



INSTITUTO SUPERIOR
TECNOLÓGICO PEILEO

HIDRAÚLICA Y NEUMÁTICA



HIDRÁULICA Y NEUMÁTICA

Directorio editorial institucional

Dr. Rodrigo Mena Mg. Rector
Mg. Sandra Cando Coordinadora Institucional
Mg. Oscar Toapanta Coordinador de I+D+i
Ing. Johanna Iza Líder de Publicaciones

Diseño y diagramación

Mg. Belén Chávez
Mg. Santiago Mayorga

Revisión técnica de pares académicos

Ing. Milton Díaz
IST PELILEO
Correo: mdiaz@institutos.gob.ec
Ing. Francisco Jara
IST PELILEO
Correo: fjara@institutos.gob.ec

ISBN: 978-9942-686-26-8

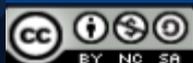
Primera edición

Agosto 2024

<https://istp.edu.ec>

Usted es libre de compartir, copiar la presente guía en cualquier medio o formato, citando la fuente, bajo los siguientes términos: Debe dar crédito de manera adecuada, bajo normas APA vigentes, fecha, página/s. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma arbitraria sin hacer uso de fines de lucro o propósitos comerciales; debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original. No puede aplicar restricciones digitales que limiten legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



AUTORES



Ing. Jhonatan Vistín, Mg.

DOCENTE



Ing. William Andrés Bastidas, Mg.

Ingeniero Automotriz posee una Maestría en la Universidad Internacional de la Rioja en Sistemas Integrados de Gestión, con destacada experiencia en el sector productivo como Supervisor de Taller en el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia Bolívar, actualmente Docente de la Carrera de Electromecánica en el Instituto Superior Tecnológico Pelileo Campus Baños, dentro de las funciones actuales es Coordinador de la Unidad de Bienestar Institucional, de igual manera se encuentra como Jefe del taller de Mecánica Industrial.

Ingeniero Automotriz posee una Maestría en la Universidad Internacional de la Rioja en Sistemas Integrados de Gestión, con destacada experiencia en el sector productivo como Supervisor de Taller en el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Alausí, actualmente analista de Compras Públicas del GADP Huigra, dentro de las funciones actuales es manejo del portal de compras públicas cotizaciones.

PRÓLOGO

La hidráulica en maquinaria es el uso de fluidos a presión para generar, controlar y transmitir potencia. Este principio se emplea en diversas máquinas y sistemas industriales, agrícolas, de construcción y de transporte, ya que permite mover, levantar, empujar o controlar grandes cargas con precisión y eficiencia. Los sistemas hidráulicos se basan en la Ley de Pascal, que establece que cuando un fluido se encuentra confinado, la presión aplicada en cualquier punto se transmite sin disminución en todas las direcciones.

La hidráulica en maquinaria es el uso de fluidos a presión para generar, controlar y transmitir potencia. Este principio se emplea en diversas máquinas y sistemas industriales para controlar grandes cargas con precisión y eficiencia.



La neumática es una rama de la ingeniería que utiliza aire comprimido para transmitir energía y realizar trabajo mecánico. Es ampliamente utilizada en sistemas y máquinas que requieren movimientos rápidos, limpios y repetitivos, como en la automatización industrial, procesos de manufactura, transporte y control de maquinaria ligera.

Principios de la neumática

La neumática se basa en la compresión y expansión del aire (u otros gases) para generar fuerza y movimiento. A diferencia de la hidráulica, que utiliza fluidos como el aceite, la neumática emplea aire debido a su disponibilidad, bajo costo y facilidad de uso. Los sistemas neumáticos operan generalmente a presiones más bajas que los sistemas-





CONTENIDOS

01

UNIDAD UNO PRINCIPIOS DE LA ELECTRONEUMÁTICA

- 1.1. Electroneumática
 - 1.1.1. Características del Aire Comprimido
 - 1.1.2. Nomenclatura de Elementos
 - 1.1.3. Elementos de Control y Distribución
 - 1.1.4. Actuadores Neumáticos
 - 1.1.5. Técnicas de control neumático, control secuencial, cascada
 - 1.1.6. Diseño, Simulación, implementación de un circuito neumático

02

UNIDAD DOS ESTRUCTURA DE CIRCUITOS NEUMÁTICO E HIDRÁULICOS BÁSICOS

- 2.1. Componentes Eléctricos en circuitos
 - 2.1.1. Circuito Electro Neumático Directo
 - 2.1.2. Circuito Electro Neumático Indirecto
 - 2.1.3. Circuitos Electro Neumáticos Semiautomáticos
 - 2.1.4. Circuitos Electro Neumático Automático ABAB
 - 2.1.5. Circuitos de Cascada Neumática
 - 2.1.6. Circuitos Electro Neumático Automático AABB
 - 2.1.7. Circuitos Electro Neumáticos de más de dos Cilindros
 - 2.1.8. Válvula Check Pilotada
 - 2.1.9. Válvula Reguladora de Caudal

03

UNIDAD TRES OLEODINÁMICA

- 3.1. Elementos Oleohidráulicos
 - 3.1.1. Bombas
 - 3.1.2. Reservorios
 - 3.1.3. Acumulador
 - 3.1.4. Válvula de Alivio
 - 3.1.5. Válvula de Secuencia
 - 3.1.6. Válvula Reguladora de Presión

BIBLIOGRAFÍA ANEXOS



01

PRINCIPIOS DE LA ELECTRONEUMÁTICA

1.1. Electroneumática



Para comprender los sistemas neumáticos, es necesario tener un entendimiento sólido de los componentes neumáticos y su operación, además de comprender cómo están interconectados entre sí

La automatización en la manufactura surge como resultado de la interacción entre factores económicos y avances tecnológicos, como la transferencia de energía, la mecanización de la producción y la creación de máquinas de transferencia. El primer paso hacia la automatización fue la mecanización de los procesos, lo que a su vez condujo a un aumento en la productividad en las fábricas. La búsqueda de una mayor producción estimuló la creación de máquinas que imitaban las tareas realizadas por los trabajadores, y así, la automatización en las grandes industrias textiles comenzó durante la Revolución Industrial.

Las máquinas especializadas se motorizaron a medida que avanzaba la tecnología y los métodos de transferencia de energía, lo que resultó en una mejora significativa en su eficiencia. En la automatización actual, se emplean dispositivos especializados como las máquinas de transferencia, que pueden tomar piezas en proceso y moverlas a la siguiente etapa, colocándolas de manera precisa. También están los robots industriales, capaces de manejar piezas pesadas y ligeras de alta precisión.

La rama hidráulica y neumática de la mecánica de fluidos se ocupa del diseño y mantenimiento de sistemas hidráulicos y neumáticos que se utilizan en la industria para automatizar procesos, fabricar nuevos componentes o mejorar los existentes. Estos sistemas transmiten energía a través de fluidos, ya sea aceite en el caso de la hidráulica u aire comprimido en la neumática.

El término "hidráulica" proviene de "hydor", un término griego que significa "agua". Actualmente se utiliza para referirse a la transmisión y control de fuerzas y movimientos mediante líquidos, generalmente aceites minerales, pero también se pueden usar otros fluidos como líquidos sintéticos, agua o emulsiones de agua con aceite.

Por otro lado, el término "neumática" proviene del griego "pneuma", que significa "aliento" o "soplo". Aunque en su sentido más amplio se refiere al estudio de los gases, se utiliza principalmente para describir fenómenos de aire comprimido o sobre presión para realizar trabajo.

El movimiento es generado y controlado por una variedad de sistemas de transmisión de energía. Estos incluyen sistemas mecánicos que utilizan componentes como engranajes, palancas, correas, cadenas y otros. Los sistemas eléctricos también incluyen motores, alternadores, transformadores y

conmutadores. Además, existen sistemas oleohidráulicos que utilizan bombas, motores, cilindros y válvulas, y sistemas neumáticos que utilizan compresores, actuadores lineales y rotativos, así como válvulas.

Los sistemas de transmisión de energía oleohidráulicos y neumáticos son cruciales para el manejo de una amplia gama de maquinaria y equipamiento industrial. Mientras que los sistemas oleohidráulicos utilizan aceite a presión, los sistemas neumáticos utilizan aire comprimido.

Fuerza

Es una acción que permite cambiar el estado de reposo o movimiento de un objeto.

Unidades

$$1 N = 1Kg \cdot \frac{m}{s^2}$$

$$1 N = 0,224811bf$$

Masa

El término "inercia" se refiere a la medida de la resistencia de un objeto a cambiar su estado de movimiento (ya sea en movimiento o en reposo). La masa es la cantidad de materia que compone un cuerpo, independientemente de su entorno.

Unidades:

$$1 Kg = 2,2046 lb$$

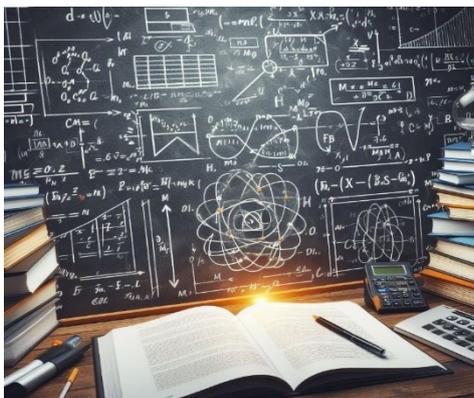


Figura 2
Constitución física de la materia

Volumen

El volumen de un objeto es la cantidad de espacio que ocupa. Por ejemplo, si tiene algo que mide un metro de alto, un metro de ancho y un metro de espesor, su volumen sería de 1 metro cúbico (1 m³).

Se utiliza para poder determinar unidades para determinar superficies cubicas de elementos y cuerpos con esta característica principal.

Unidades

$$1 m^3 = 35,315 ft^3$$

$$1 litro = 10^{-3} m^3$$

$$1 galón = 3,7854 lt$$

$$1 galón = 3,7854 \times 10^{-3} m^3$$

$$1 litro = 1000 ml$$

$$1 litro = 1000 cm^3$$



Figura 3
Volumen de un cuerpo

Presión

La presión se puede definir como la manera en que una fuerza se distribuye sobre una superficie o área específica.

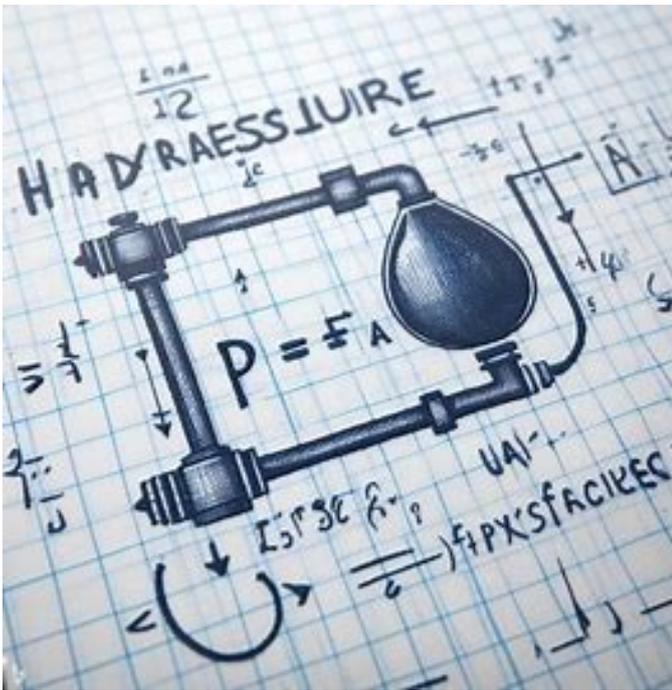


Figura 4
Presión de una tubería

Unidades

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ bar} = 14,5 \frac{\text{lb}}{\text{plg}^2}$$

$$1 \text{ bar} = 1,02 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$$

$$1 \text{ Pa} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

$$1 \text{ Psi} = \frac{\text{lb}}{\text{plg}^2}$$

Presión en los fluidos líquidos

Presión Hidrostática

El líquido genera presión sobre la superficie en la que se encuentra debido a su peso. En consecuencia, la magnitud de esta presión dependerá de la altura (h), de la masa sobre volumen del líquido y de la aceleración en función de la gravedad.

$$P = h \cdot \rho \cdot g \quad (1-1)$$

Presión por fuerzas externas

La presión se genera cuando una fuerza externa actúa sobre un líquido contenido en

un espacio. Esta presión se distribuye de manera uniforme en todas las direcciones y es igual en todos los puntos del líquido. Es importante señalar que en esta descripción se omite la presión generada por el propio peso del líquido, conocida como presión hidrostática, la cual teóricamente debería considerarse en función de la altura. Sin embargo, en la práctica de la hidráulica, esta presión se desprecia debido a que los valores de presión con los que se trabaja suelen ser significativamente mayores.

$$P = \frac{F}{A} \quad (1-2)$$

Además, se pueden identificar dos tipos de presiones en función de si se toma en cuenta la presión atmosférica o no:

Presión absoluta

Considerando la presión atmosférica

$$P_{\text{Absoluta}} = P_{\text{atmosférica}} + P_{\text{relativa}}$$

Presión manométrica o relativa

En otras palabras, la presión interna de un sistema es la presión que indica el manómetro del sistema.

Presión de vacío

La presión de vacío se refiere a aquellas presiones que son negativas, y estas son las que se pueden medir utilizando un vacuómetro.

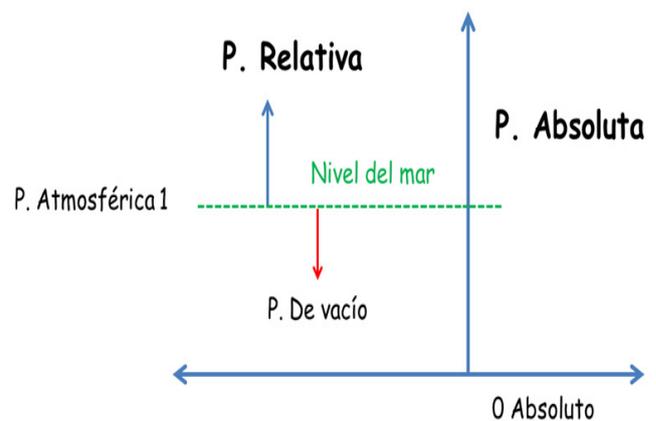


Figura 5
Presión de vacío

Temperatura

Cuando interactuamos con un objeto, usamos nuestro sentido térmico para evaluar su propiedad conocida como temperatura, que nos permite determinar si percibimos calor o frío. Además, observamos que los cambios en la temperatura de los objetos provocan cambios físicos que se pueden medir.

Escala Kelvin a Celsius

$$T(K) = T(^{\circ}F) + 273.15 \quad (1-3)$$

Escala Rankine a Fahrenheit

$$T(R) = T(^{\circ}F) + 459.67 \quad (1-4)$$

Un proceso de conversión conecta las escalas de temperatura de los dos sistemas de unidades.

$$T(R) = 1.8T(K) \quad (1-5)$$

$$T(^{\circ}F) = 1.8T(^{\circ}C) + 32 \quad (1-6)$$

Es importante destacar que las magnitudes de cada subdivisión de 1 K y 1 °C son iguales; por lo tanto, el intervalo de temperatura en ambas escalas es el mismo al lidiar con diferencias de temperatura T. Aumentar la temperatura de una sustancia en 10 °C equivale a aumentar su temperatura en 10 K. Por decirlo de otra manera,

$$\Delta T(K) = \Delta T(^{\circ}C) \quad (1-7)$$

$$\Delta T(R) = \Delta T(^{\circ}F) \quad (1-8)$$

Viscosidad

La viscosidad de un fluido es su capacidad para resistir el movimiento o el flujo. La temperatura está directamente relacionada con esta característica física. La viscosidad de un líquido disminuye con la temperatura y aumenta con la temperatura baja, y viceversa.

Viscosidad absoluta o dinámica

Las partículas de un fluido líquido existen fuerzas que las conservan las mismas unidas, conocidas como fuerzas de cohesión.

Cuando estas moléculas se desplazan o se mueven en relación con otras, se genera fricción. La propiedad que cuantifica en un fluido se llama viscosidad y se representa con el símbolo griego "μ".

$$1Poise = \frac{Kg}{ms}$$

$$1Poise = \frac{Lbm}{Fts}$$

Viscosidad cinemática

Se describe cómo la viscosidad dinámica (μ) y la densidad (ρ) se relacionan entre sí.

$$1Stoke = \frac{cm^2}{s}$$

Trabajo

Se puede describir como el uso de una fuerza para impulsar un cuerpo a lo largo de una distancia. Por decirlo de otra manera, es el resultado de una fuerza que impacta en un cuerpo y lo hace moverse.

$$T = F \cdot d \quad (1-9)$$

$$1Joule = Nm$$

Potencia

Es el trabajo en un período de tiempo específico. La potencia se refiere a la velocidad o la tasa a la cual se realiza el trabajo.

$$N = \frac{T}{t} \quad (1-10)$$

$$1Watt = \frac{J}{s}$$

$$1HP = 76 \frac{Kgm}{s}$$

$$1CV = 75 \frac{Kgm}{s}$$

$$1HP = 745 Watt$$

$$1CV = 736 Watt$$

Caudal

Es la cantidad de volumen de fluido que fluye a través de una sección transversal de un conducto en una unidad de tiempo.

$$Q = \frac{V}{t} \quad (1-11)$$

Unidades

$$= \frac{Lt}{min}, \frac{m^3}{h}, \frac{Gal}{min}$$

1.1.1. Características del Aire Comprimido

Se utiliza compresores de aire para reducir el volumen del aire. Estos dispositivos suelen aspirar aire a través de una válvula de entrada, lo comprimen según la capacidad deseada y lo liberan a un depósito con presión mediante una válvula de salida. Normalmente, este procedimiento de compresión se lleva a cabo mediante un motor eléctrico.

Calidad del aire comprimido

La Organización Internacional de Normalización (ISO) establece diversas categorías de pureza del aire que determinan los estándares para calificar qué se considera como aire limpio.

Clase ISO 1

Esta normativa establece los criterios y restricciones respecto al contenido de contaminantes y aceite en el aire producido. Aunque la Clase 1 exige un nivel mínimo de contaminación y puede considerarse técnicamente libre de aceite, no garantiza la máxima pureza del aire.

Clase 0

La categoría de calidad del aire Clase 0 asegura una pureza del 100%. Esta nueva clasificación fue desarrollada para satisfacer la creciente necesidad de aire estéril en la industria y se considera la elección más limpia y recomendada para

aplicaciones en las cuales la pureza del aire es fundamental.

Ventajas del aire comprimido

Diariamente, millones de individuos confían en el aire comprimido, beneficiándose de diversas ventajas:

- Su utilización es segura y sencilla.
- Contribuye a incrementar la productividad.
- Representa una fuente de energía económica y eficaz.
- Posee bajos costos operativos.
- Exhibe versatilidad en su aplicación.

Propiedades físicas del aire comprimido

- Tiene un peso inferior al agua.
- El volumen tiene la característica de ser indefinido.
- No se encuentra en el vacío.
- Carece de color, olor e sabor.

Propiedades químicas del aire comprimido

- Experimenta cambios de estado al condensarse en hielo a bajas temperaturas y convertirse en vapor a elevadas temperaturas.
- Está constituido por diversos elementos, que se requiere para la vida en la cual se requiere dióxido de carbono y oxígeno (O₂).

1.1.2. Nomenclatura de elementos

Los sistemas de potencia hidráulicos y neumáticos se encargan de transmitir y regular la potencia mediante el uso de un fluido presurizado, ya sea líquido o gas, dentro de un circuito cerrado. Por lo general, en los diagramas de circuitos para estos sistemas se emplean símbolos que incluyen figuras, líneas y gráficos.

Aunque resulta difícil normalizarlos en función de una función específica, los símbolos de figuras son particularmente útiles para representar las interconexiones entre los componentes.

Por otro lado, los símbolos ponen énfasis en la representación de los componentes. Los símbolos suelen tener dibujos más complejos, lo que hace que las funciones de los elementos no sean inmediatamente evidentes.

Los sistemas hidráulicos y neumáticos se encargan de transmitir y regular la energía mediante el uso de un fluido gaseoso a presión, ya sea gas o líquido, en un circuito cerrado. Comúnmente, en los esquemas de circuitos para estos sistemas se utilizan símbolos que incorporan figuras, líneas y gráficos.

Los símbolos son utilizados para visualizar la conexión entre componentes de un sistema, aunque resulta desafiante normalizarlos basándose en funciones específicas.

Por otro lado, los símbolos de corte destacan la construcción de los componentes. Estos símbolos tienden a presentar dibujos más complejos, dificultando la comprensión inmediata de las funciones de los elementos.

Accionamiento de válvulas direccionales

		Control manual general	Control manual Botón
		Palanca control manual	Pedal control manual
		Palpador control mecánico	Muelle control mecánico
		Rodillo control mecánico	Rodillo de control mecánico escamoteable
		Electroválvula con una bobina	Electroválvula con dos bobinados actuando opuestamente
		Control combinado por electroválvula y válvula de pilotaje	Control de presión
		Selector	Relé electroneumático
		Indicador neumático	Silenciador
		Control de presión Válvula accionam. neumático	Componente mecánico bloqueo

Figura 6
Tipos de accionamiento
Válvulas direccionales

	Válvula antirretorno
	Válvula antirretorno, válvula de regulación de caudal en un sentido, regulable
	Válvula antirretorno, regulador de caudal doble con conexión instantánea
	Válvula antirretorno, válvula de escape rápido
	Válvula de control direccional Válvula de dos vías, cerrada posición normal
	Válvula de control direccional Válvula de dos vías, abierta posición normal
	Válvula de control direccional Válvula de 3 vías, cerrada posición normal
	Válvula de control direccional Válvula de 3 vías, abierta posición normal
	Válvula de control direccional Válvula de 3 vías, cerrada posición neutra
	Válvula de control direccional Válvula de 4 vías,
	Válvula de control direccional Válvula de 4 vías, cerrada posición neutra
	Válvula de control direccional Válvula de 4 vías, escape posición neutra
	Válvula de control direccional Válvula de 5 vías,
	Válvula de control direccional Válvula de 5 vías, cerrada posición neutra

Figura 7
Tipos de válvulas direccionales

Filtros

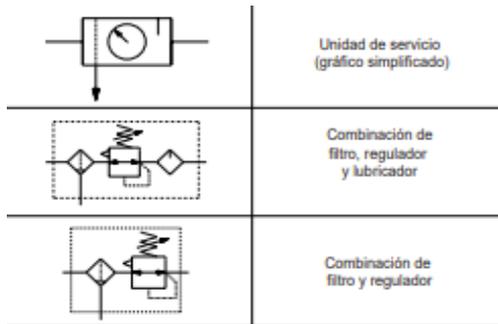


Figura 8
Filtros

Actuadores

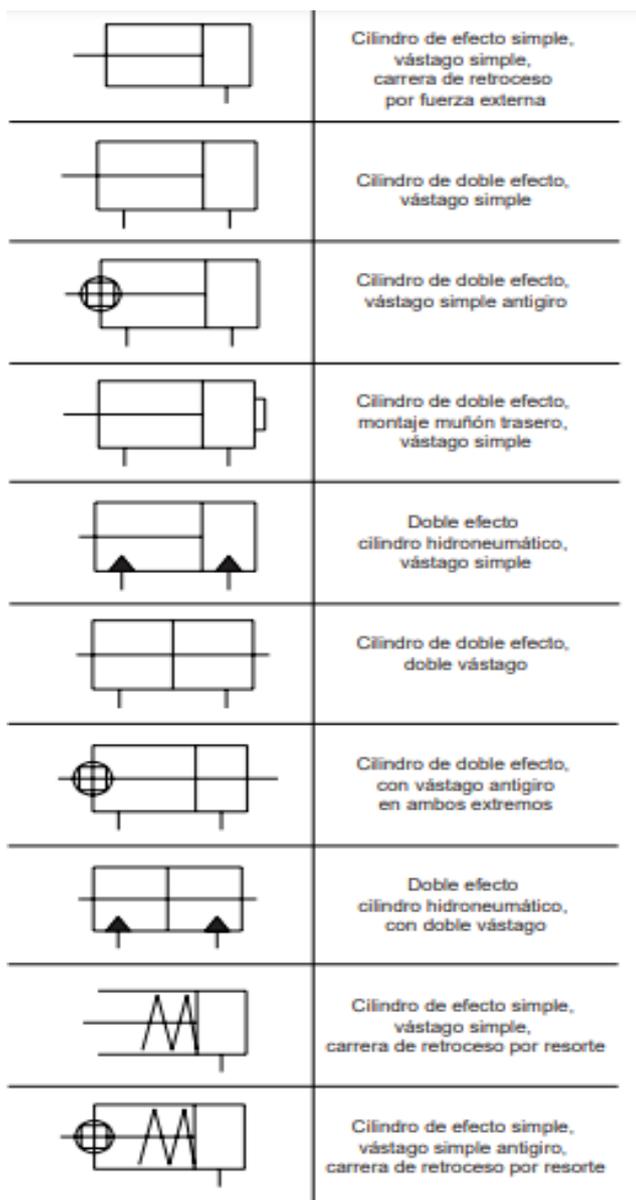


Figura 9
Tipos de actuadores

Consideraciones en el diseño La creación de sistemas neumáticos es un desafío. Para reconocer variables convencionales como la capacidad de carga, la longitud del golpe y la precisión del posicionamiento, las prácticas de diseño de sistemas neumáticos deben estar claramente definidas. Sin embargo, optimizar una variedad de factores de rendimiento durante el proceso de diseño es uno de los desafíos. Estos factores son:

- Habilidad para acelerar y decelerar.
- Vibración de la carga mientras funciona.
- Resistencia a condiciones extremas sin distorsiones o contaminación externa sin corrosión
- Limitaciones de ruido.
- La capacidad de reparar y reutilizar el cilindro.
- Costos a lo largo del tiempo.

Para cumplir con las expectativas del usuario final, estos factores deben equilibrarse en los componentes del sistema. Un sistema de sellado eficaz es particularmente crucial para el rendimiento.

El diseño de los sellos: es un aspecto crítico en la configuración de cilindros, ya que implica equilibrar el rendimiento y la vida útil con los costos para:

Mantener la fricción tanto estática como dinámica dentro de las especificaciones deseadas, evitando tanto la falta de fuerza de sellado como el exceso de fricción, que provocarían calor, pérdida de energía y desgaste.

Garantizar la vida útil.

Los sellos desempeñan una función crucial en el trabajo del actuador, los daños pueden ocultar inconvenientes. Las averías suelen ser el un indicio visible de averías del sistema, aunque la causa raíz a veces se encuentre en los rulimanes.

Para separar fluidos y mantener el diferencial de presión necesario, la

mecánica fundamental de la operación de sellado implica reducir el espacio entre las superficies de acoplamiento. En muchos casos, el sellado crea una tensión inicial mediante la interferencia y compresión de materiales elastoméricos, resortes y otros elementos de carga. Además, los diseños pueden ayudar en la carga del material de sellado utilizando la presión del fluido, los efectos térmicos y el movimiento del hardware. Como resultado, el espesor del film de fluido se controla para maximizar las pérdidas, la fricción, la vida útil y los costos del sistema.

Externos Factores, El caudal del fluido, cambios térmicos, cambios de materiales, movimientos del hardware y procesos de ensamblaje, pueden afectar significativamente la función de sellado. Es esencial seguir un proceso de diseño que identifique todas las partes involucradas, establezca hitos para el sellado correcto en términos de pérdidas, fricción, costos y vida útil, identifique opciones de sellado y determine el mejor método para diseñar, probar y validar el rendimiento del sistema. Este enfoque permite una contribución efectiva de todos los miembros del equipo de diseño en un proceso eficiente en la búsqueda del mejoramiento de rendimiento en la industria en la que se vaya a utilizar los mecanismos neumáticos.

1.1.3. Elementos de control y distribución

Las válvulas desempeñan el papel crucial de regular la presión o la circulación del aire a presión. Se pueden clasificar según su función de la siguiente manera:

- Válvulas de flujo, que incluyen sensores, procesadores y actuadores.
- Válvulas de cierre, incluidas las válvulas antirretorno
- Válvulas que controlan el flujo, como válvulas de estrangulación
- Válvulas que aplican presión.
- Combinaciones de estas válvulas separadas.

Las válvulas gestionan el flujo de señales neumáticas o de aire. Estas válvulas tienen la capacidad de abrir, cerrar o alterar la dirección del aire.

En cuanto a los parámetros de las válvulas de vías, se consideran aspectos como:

- La cantidad de conexiones (vías) disponibles (2, 3, 4 o 5 vías).
- El número de posiciones de conmutación.
- El tipo de accionamiento (mecánico, neumático, eléctrico o manual).
- El tipo de reposición: por presión o por muelle.

Válvulas de vías: Estas válvulas desempeñan diferentes roles. En calidad de sensor, un rodillo se puede usar para identificar la posición del vástago de un cilindro. Además, en su función como procesador, la válvula establece o mitiga las señales, así como de desviarlas conforme a la señal de control recibida.

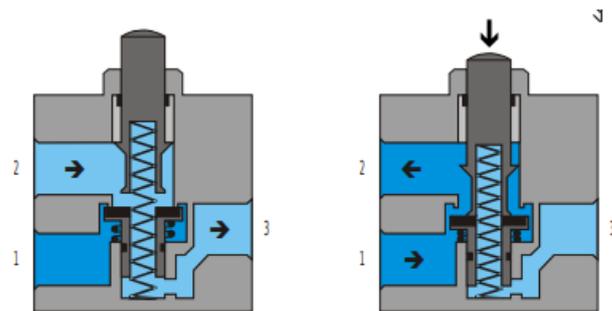


Figura 10

Válvula de 3/2 vías

http://www.eudim.uta.cl/rmendezag/courses/2012/sistemas_de_sensores_y_actuadores/sistemas_de_sensores_y_actuadores_05.pdf

Válvulas de cierre: Los antirretornos permiten que el flujo de aire fluya en una sola dirección. Este tipo de válvula se utiliza en válvulas selectoras o en combinación con una válvula reguladora de caudal, ya sea en válvulas de estrangulamiento o en válvulas reguladoras de caudal antirretorno unidireccionales.

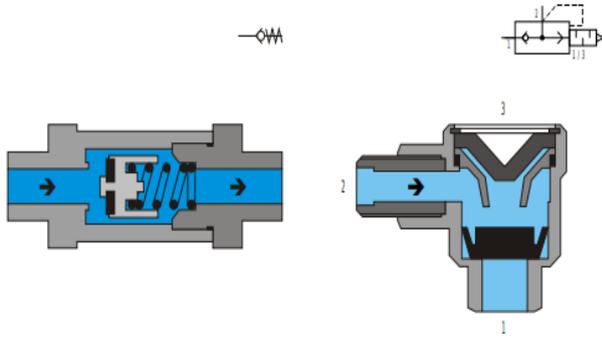


Figura 11
Válvula antirretorno (izquierda) y válvula de escape (derecha).

Válvulas reguladoras de flujo: Estas válvulas, también conocidas como de estrangulación, tienen la capacidad de bloquear o reducir el caudal, permitiendo así regular el flujo de aire.

Las válvulas reguladoras de flujo deben instalarse cerca del elemento de trabajo y ajustarse para adaptarse a las condiciones específicas de la aplicación. En situaciones en las que una válvula antirretorno funciona simultáneamente, el flujo está restringido en una dirección y el paso de aire es máximo en la dirección opuesta.

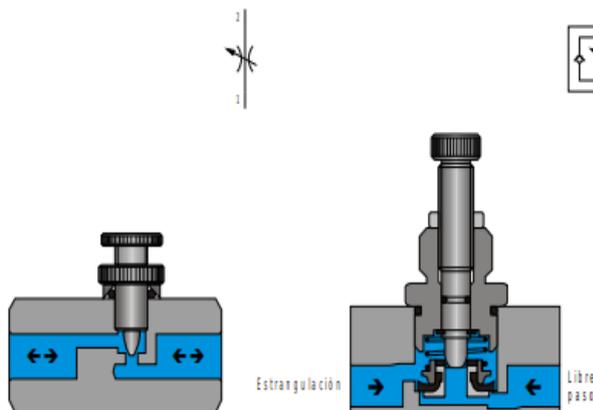


Figura 12
Válvula de estrangulamiento (izquierda) y válvula de estrangulación con antirretorno (derecha).

1.1.4. Actuadores neumáticos

El conjunto de componentes de accionamiento incluye una variedad de

variantes de movimiento, tanto lineales como giratorios, de varios tamaños y ejecuciones. Las válvulas que regulan el flujo de aire necesario para el trabajo en cuestión activan estos componentes. Estas válvulas se instalan normalmente directamente en el conducto principal de aire a presión para reducir las pérdidas de caudal de aire.

Los componentes de accionamiento se pueden dividir en las siguientes categorías:

- Los cilindros de simple y doble efecto son los componentes utilizados en el accionamiento lineal.

Cilindro de simple efecto.

Los actuadores neumáticos se emplean para convertir la energía almacenada en el aire comprimido en energía dinámica.

Funcionamiento

- Los cilindros de simple efecto solo reciben presión en un lado del émbolo. El cilindro solo opera en una dirección (carrera útil).
- El vástago retrocede como resultado de la acción de un muelle o de una fuerza aplicada externamente.

Accionamiento

- Se utiliza una válvula de 3/2 vías.

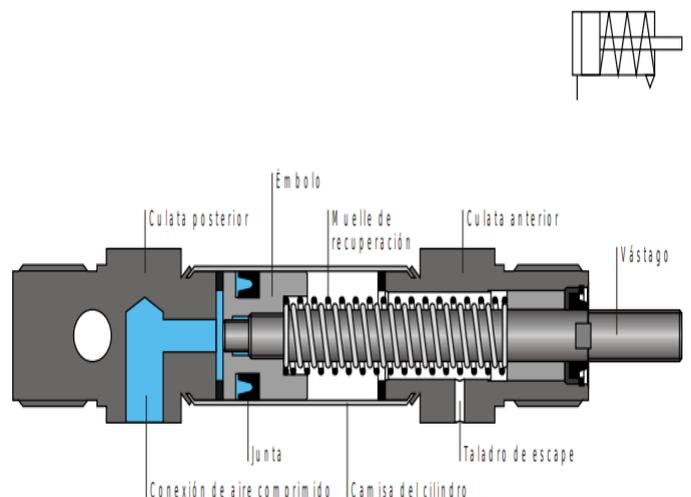


Figura 13
Cilindro de simple efecto

$$F = A \cdot p \quad (1-12)$$

Cilindro de Doble Efecto.

Funcionamiento.

Los cilindros de doble efecto funcionan en ambas direcciones porque tienen presión en ambos lados.

Fuerza del émbolo.

La relación entre la superficie del émbolo y la superficie del vástago en un lado hace que la fuerza de avance sea mayor que la fuerza de retroceso en los cilindros con vástago en un lado.

Amortiguación en las posiciones finales.

Para evitar impactos bruscos del émbolo, se utiliza amortiguación cuando las masas a mover son significativas. Un émbolo amortiguador impide el escape directo del aire al obligarlo a salir a través de una pequeña porción, que con frecuencia se puede ajustar.

Accionamiento

Se utiliza una válvula de 5/2 vías o una válvula de 5/3 vías.

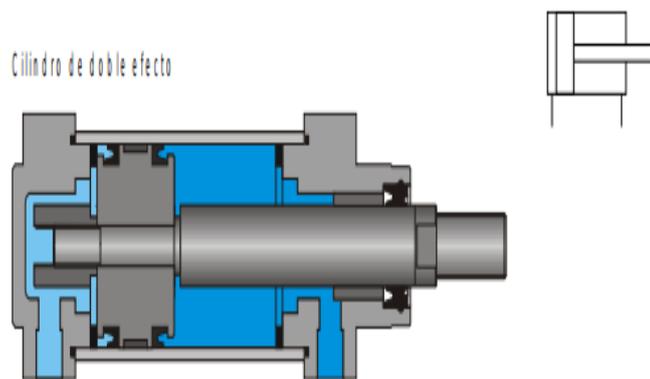


Figura 14
Cilindro de doble efecto

Cálculo de cilindros

La presión de aire, el diámetro del cilindro y el rozamiento de las juntas determinan la fuerza que ejerce un cilindro.

La siguiente fórmula se utiliza para calcular la fuerza teórica del émbolo:

Donde:

F fuerza teórica del émbolo (N)

A es la superficie útil del émbolo (m^2)

p es la presión de trabajo (Pa)

En la práctica, se necesita conocer la fuerza real para considerar los rozamientos. Para presiones de 4 a 8 bar, se debe tener en cuenta entre el 3 y el 20% de la fuerza calculada.

Cilindro de simple efecto

$$F_n = A \cdot p - (F_R - F_F) \quad (1-13)$$

Cilindro de doble efecto en avance

$$F_n = A \cdot p - F_R \quad (1-14)$$

Cilindro de doble efecto en retorno

$$F_n = A' \cdot p - F_R \quad (1-15)$$

Donde:

F_n fuerza real del émbolo (N)

F_R fuerza de rozamiento (N)

F_F fuerza de recuperación del resorte (N)

A es la superficie útil del émbolo (m^2) para determinar se encuentra en la siguiente fórmula:

$$A = \frac{\pi D^2}{4} \quad (1-16)$$

Donde D es el diámetro del émbolo (m)

A' es la superficie útil del anillo del émbolo y se calcula de la siguiente manera:

$$A = \frac{\pi(D^2 - d^2)}{4} \quad (1-17)$$

D es el diámetro del émbolo y d es el diámetro del vástago (m)

1.1.5. Técnicas de control neumático, control secuencial, cascada

Las técnicas de control neumático, control secuencial y en cascada son fundamentales en la automatización industrial para lograr un control preciso y eficiente de los procesos. Aquí hay una descripción más detallada de cada una:

Control Neumático:

Definición: Utiliza aire comprimido para controlar dispositivos y realizar trabajos mecánicos. Se basa en la presión del aire para activar o desactivar componentes como válvulas y cilindros.

Aplicaciones: Ampliamente utilizado en la automatización de sistemas, especialmente en entornos donde se requiere potencia y velocidad en la operación.

Control Secuencial:

Definición: En el control secuencial, las acciones se llevan a cabo en un orden específico y predeterminado. Cada acción depende del éxito de la acción anterior, creando una secuencia lógica de operaciones.

Aplicaciones: Se utiliza en líneas de producción y procesos industriales donde es crucial seguir un orden específico para garantizar la eficiencia y la calidad del producto.

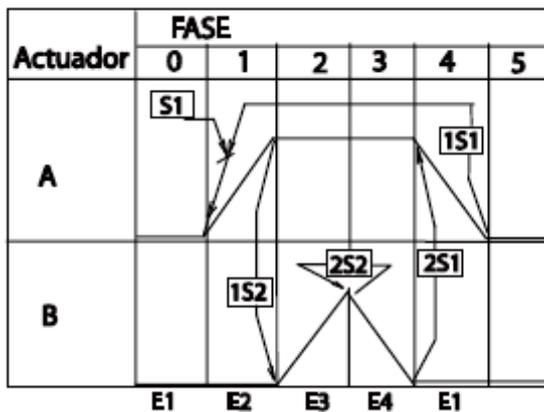


Figura 15 Diagrama espacio - fase

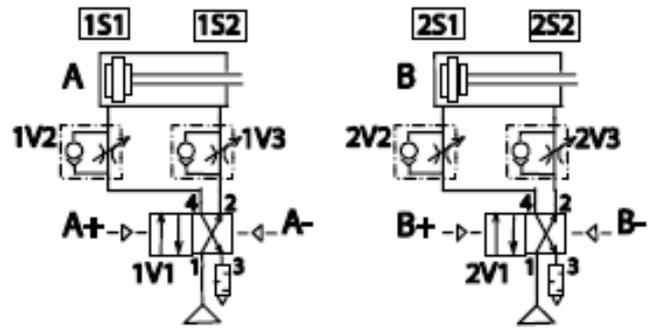


Figura 16

Actuadores y válvulas básicas

http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0254-07702012000200002

Control en Cascada:

Definición: En el control en cascada, se implementan múltiples controladores donde la salida de uno afecta la entrada de otro. Un controlador principal ajusta un parámetro que influye en el controlador secundario, mejorando la precisión y la respuesta del sistema.

Aplicaciones: Se utiliza en sistemas complejos donde es necesario un control preciso y rápido. Ejemplos incluyen procesos químicos y sistemas de control de temperatura.

Estas técnicas son esenciales para optimizar la eficiencia y la productividad en entornos industriales, permitiendo una gestión más efectiva de los procesos y una adaptación a diversas condiciones operativas.

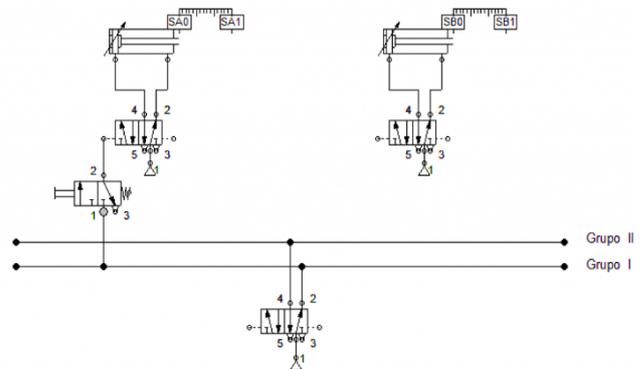


Figura 17

Método de cascada

1.1.6. Diseño, Simulación, implementación de un circuito neumático

Diseño:

Definición de Requerimientos:

Identifica los objetivos y requisitos específicos del circuito neumático.

Considera las operaciones, velocidades, capacidades de carga y otros factores relevantes.

Selección de Componentes:

Elige válvulas, cilindros, reguladores de presión y otros componentes según los requisitos del sistema.

Asegúrate de que los componentes sean compatibles y cumplan con las especificaciones técnicas.

Diseño del Esquema:

Crema un esquema del circuito, mostrando la disposición de los componentes y la dirección del flujo de aire.

Utiliza símbolos normalizados para representar cada componente.

Cálculos y Dimensionamiento:

Realiza cálculos para determinar los tamaños de los componentes, como cilindros y válvulas, basándote en los requisitos de carga y velocidad.

Sistema de Control:

- Diseña el sistema de control, especificando las válvulas y sus modos de operación (por ejemplo, 3/2 vías, 5/2 vías).
- Considera el tipo de controlador necesario para cumplir con las funciones requeridas.

Simulación:

Herramientas de Simulación:

- Utiliza software de simulación neumática, como FluidSIM, para modelar y simular el circuito.
- Valida el diseño mediante simulaciones para verificar el rendimiento y la eficiencia del sistema.

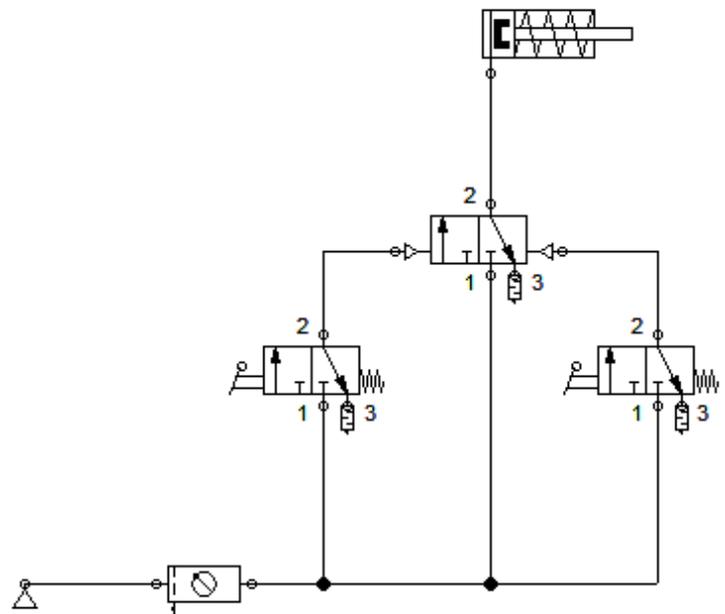


Figura 18 Control de un actuador de simple efecto con dos válvulas 3/2 normalmente cerradas y una 3/2 biestable Programa FluidSIM 4.5

Optimización:

- Realiza ajustes en el diseño según los resultados de la simulación.
- Asegúrate de que el sistema cumpla con los criterios de rendimiento establecidos.

Implementación:

Ensamblaje del Circuito:

Construye físicamente el circuito siguiendo el esquema diseñado.

Conecta los componentes de acuerdo co



Cuestionario

Capítulo I

CUESTIONARIO CAPITULO 1

¿Qué representa la Revolución Industrial en términos de automatización?

- A. Un aumento en la productividad de las fábricas
- B. La introducción de robots industriales
- C. La creación de máquinas de transferencia
- D. El desarrollo de sistemas oleohidráulicos

¿Cuáles son las dos ramas de la Mecánica de Fluidos?

- A. Hidráulica y Electricidad
- B. Neumática y Robótica
- C. Hidráulica y Neumática
- D. Mecánica y Termodinámica

¿Qué transmite y controla la hidráulica?

- A. Fuerzas y movimientos mediante líquidos
- B. Fuerzas y movimientos mediante gases
- C. Energía eléctrica
- D. Energía cinética

¿De dónde proviene el término "neumática" y cómo se utiliza comúnmente?

- A. Proviene del latín y se utiliza para describir fenómenos eléctricos.
- B. Proviene del griego y se refiere al estudio de los líquidos.
- C. Proviene del griego y se refiere a fenómenos de aire comprimido.
- D. Proviene del inglés y se utiliza en mecánica de fluidos.

¿Cómo se reduce el volumen del aire en un sistema comprimido de aire?

- A. Aspirando aire a través de una válvula de salida.
- B. Liberándolo a un depósito con presión.
- C. Comprimiéndolo mediante un motor eléctrico.
- D. Aumentando su densidad en un depósito.

¿Qué establece la Clase ISO 1 en términos de calidad del aire comprimido?

- A. Asegura una pureza del 100%.
- B. Determina criterios para el contenido de contaminantes y aceite.
- C. Garantiza la máxima pureza del aire.
- D. Establece restricciones para la utilización segura.

¿Qué caracteriza a la Clase 0 en cuanto a calidad del aire comprimido?

- A. Asegura una pureza del 100%.
- B. Establece criterios para la pureza y la seguridad.



- C. Exige un nivel mínimo de contaminación.
- D. Fue desarrollada para aplicaciones en las cuales la pureza es fundamental.

¿Cuál es una ventaja del aire comprimido?

- A. Alta densidad y peso.
- B. Alta presión operativa.
- C. Bajos costos operativos.
- D. Limitada aplicabilidad.

¿Qué propiedad física del aire comprimido se destaca?

- A. Volumen indefinido.
- B. Peso superior al agua.
- C. Presencia en el vacío.
- D. Color, olor y sabor distintivos.

¿Qué cambios de estado experimenta el aire comprimido según las propiedades químicas?

- A. Se condensa en hielo a altas temperaturas.
- B. Se evapora a bajas temperaturas.
- C. Se transforma en gas a elevadas temperaturas.
- D. Se descompone en elementos más simples.



02

ESTRUCTURA

**DE CIRCUITOS NEUMÁTICO E
HIDRÁULICOS BÁSICOS**

2.1. Componentes Eléctricos en circuitos

En el contexto de la electroneumática, los componentes eléctricos desempeñan un papel esencial en la interconexión y control de sistemas neumáticos mediante señales eléctricas. A continuación, se describen los componentes eléctricos comunes utilizados en sistemas electroneumáticos:

Sensores:

Los sensores eléctricos se utilizan para detectar cambios en condiciones como presión, posición o temperatura en un sistema neumático.

Pueden usarse para proporcionar retroalimentación sobre el estado de un cilindro, la posición de una válvula o cualquier parámetro relevante.

Interruptores de Límite:

Estos interruptores eléctricos se activan mecánicamente al alcanzar un límite predefinido en la posición de un componente neumático.

Se utilizan para señalar la posición final de un cilindro o el estado abierto/cerrado de una válvula.

Válvulas Solenoides:

Las válvulas solenoides son dispositivos electromagnéticos que regulan el flujo de aire en un sistema neumático.

Se activan mediante señales eléctricas para permitir el paso o no de aire en una línea, controlando así la acción de los actuadores neumáticos.

Relés:

Los relés son interruptores controlados eléctricamente que permiten el control de

dispositivos de alta potencia con señales de baja potencia.

Se utilizan para amplificar las señales eléctricas y controlar componentes como motores y bombas en sistemas electroneumáticos.

Temporizadores y Contadores:

Estos dispositivos eléctricos permiten la programación y control del tiempo y la cantidad de ciclos en un sistema.

Se utilizan para controlar la duración de la operación de válvulas o cilindros, así como para contar eventos en un proceso.

Controladores Lógicos Programables (PLC):

Los PLC son dispositivos electrónicos programables que tienen la capacidad de controlar y supervisar la ejecución de tareas automatizadas.

Se utilizan para coordinar la secuencia de operación de varios componentes en sistemas complejos de electroneumática.

Indicadores y Paneles de Control:

Estos componentes proporcionan información visual sobre el estado y el rendimiento del sistema.

Se utilizan para mostrar señales de alarma, estado de válvulas o cualquier otra información relevante.

Estos componentes eléctricos son fundamentales en la integración de la electrónica y la neumática para lograr un control preciso y eficiente en sistemas automatizados.

2.1.1. Circuito Electro Neumático Directo

La acción de gobierno revierte sobre el distribuidor de alimentación a los actuadores.

Ejemplo

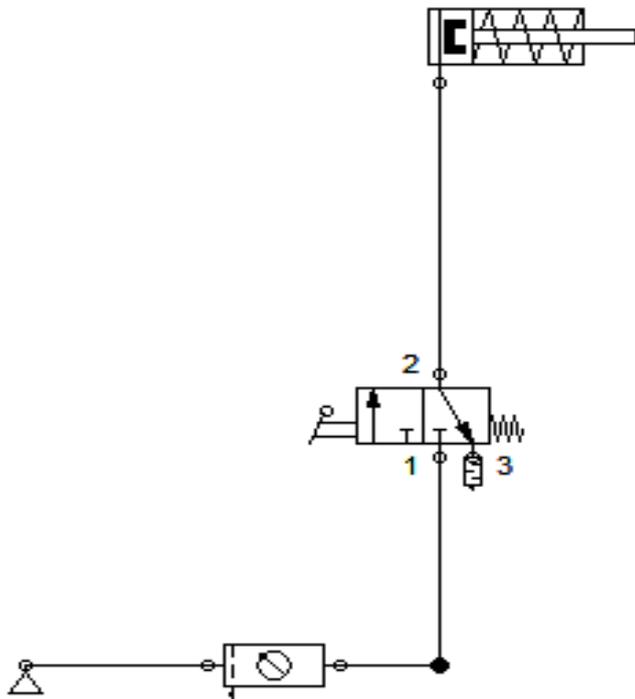


Figura 19
Mando directo cilindro simple efecto
Programa FluidSIM 4.5

2.1.2. Circuito Electro Neumático Indirecto

Un circuito electroneumático indirecto es un sistema que combina componentes eléctricos y neumáticos para realizar tareas específicas. En este tipo de circuito, las señales eléctricas son utilizadas para controlar válvulas neumáticas y otros dispositivos, permitiendo el funcionamiento coordinado de actuadores y otros componentes neumáticos.

A continuación, proporciono un ejemplo básico de un circuito electroneumático indirecto:

Descripción del Circuito Electro Neumático Indirecto:

Componentes Eléctricos:

Interruptor de Presión Eléctrico:

Detecta la presencia o ausencia de un objeto en una posición específica.

PLC (Controlador Lógico Programable):

Programado para interpretar señales eléctricas y controlar la secuencia de operación del circuito.

Válvula Solenoide de Doble Control:

Controla el flujo de aire hacia un cilindro neumático.

Sensor Inductivo:

Detecta la posición del pistón en el cilindro neumático.

Fuente de Alimentación:

Suministra energía eléctrica al sistema.

Componentes Neumáticos:

Cilindro Neumático de Doble Efecto:

Realiza movimientos lineales en ambas direcciones.

Válvula de Control Direccional:

Dirige el flujo de aire hacia el cilindro para controlar su movimiento.

Funcionamiento del Circuito:

Inicio:

El interruptor de presión detecta la presencia de un objeto, enviando una señal eléctrica al PLC.

PLC Actúa:

El PLC interpreta la señal y activa la válvula solenoide de doble control, permitiendo el flujo de aire hacia el cilindro neumático.

Cilindro en Movimiento:

El cilindro neumático se extiende hasta que el sensor inductivo detecta la posición deseada del pistón.

PLC Reacciona:

Al detectar la posición del pistón mediante el sensor inductivo, el PLC desactiva la válvula solenoide, deteniendo el flujo de aire.

Ciclo Completo:

El circuito está listo para iniciar un nuevo ciclo cuando se vuelva a activar el interruptor de presión.

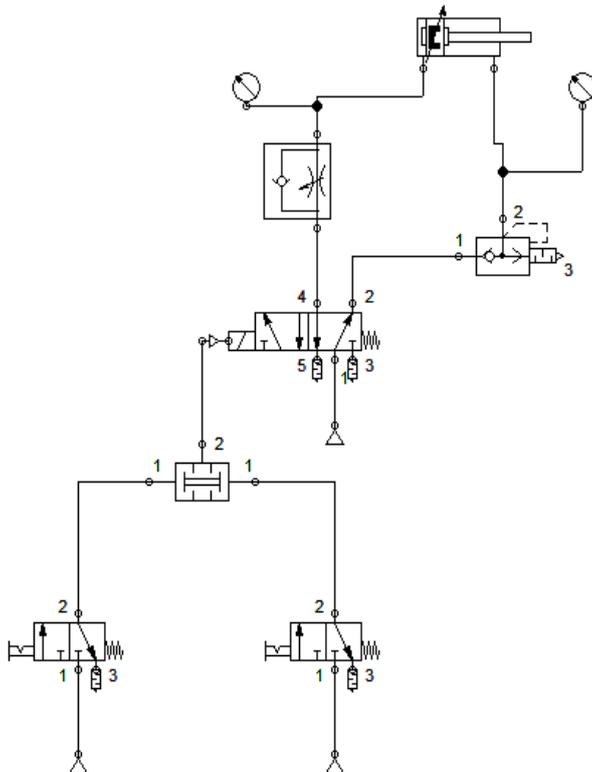


Figura 20

Mando indirecto del cilindro simple de doble efecto desde dos puntos acelerado a la ida. Este circuito ejemplifica cómo las señales eléctricas controlan el flujo de aire en un sistema neumático para lograr un movimiento controlado del cilindro. Los componentes eléctricos y neumáticos trabajan en conjunto para realizar tareas específicas en un entorno automatizado.

2.1.3. Circuitos Electro Neumáticos Semiautomáticos

Un circuito electroneumático semiautomático combina componentes eléctricos y neumáticos para realizar tareas específicas

de forma semiautomática, es decir, con la intervención del operador en ciertos momentos del proceso. Aquí hay un ejemplo básico de un circuito electroneumático semiautomático:

Descripción del Circuito Electro Neumático Semiautomático:

Componentes Eléctricos:

Interruptor de Botón (Botonera):

Inicia el ciclo del circuito cuando se presiona.

Sensor de Proximidad:

Detecta la presencia o ausencia de un objeto en una posición específica.

PLC (Controlador Lógico Programable):

Programado para interpretar señales eléctricas y controlar la secuencia de operación del circuito.

Válvula Solenoide de 5/2 vías:

Controla el flujo de aire hacia un cilindro neumático.

Componentes Neumáticos:

Cilindro Neumático de Doble Efecto:

Realiza movimientos lineales en ambas direcciones.

Válvula de Control Direccional:

Dirige el flujo de aire hacia el cilindro para controlar su movimiento.

Funcionamiento del Circuito:

Inicio:

El operador presiona el interruptor de botón para iniciar el ciclo.

Ciclo Automático:

El cilindro neumático se mueve automáticamente hasta que el sensor de proximidad detecta la posición deseada.

Ciclo Completo o Pausa:

Si el operador decide continuar, el PLC reanuda el ciclo automáticamente.

Si el operador no presiona el botón, el sistema permanece en pausa.

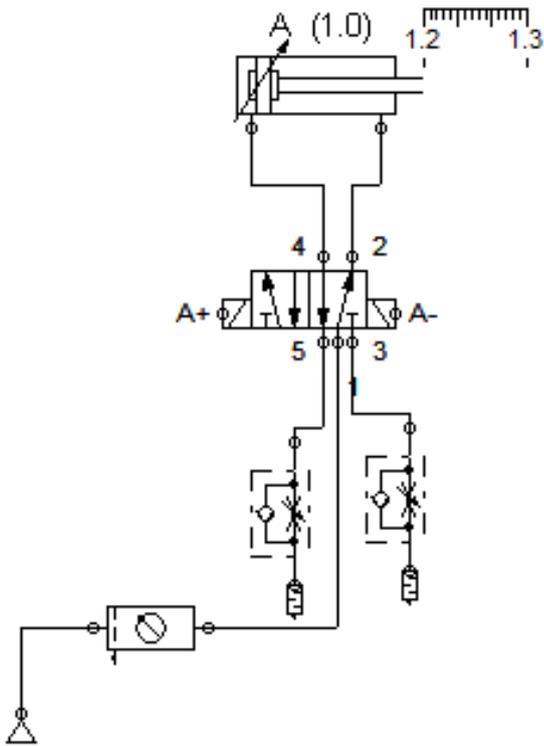


Figura 21
Circuitos Electro Neumático semiautomático
Programa FluidSIM 4.5

Este circuito semiautomático permite que el operador inicie y detenga el ciclo en momentos específicos, brindando una mayor flexibilidad y control. El uso de un sensor de proximidad y un PLC permite la automatización de ciertas partes del proceso, mientras que el operador retiene la capacidad de intervenir cuando sea necesario.

2.1.4. Circuitos Electro Neumático Automático ABAB

Un circuito electroneumático automático con patrón ABAB es un sistema que combina componentes eléctricos y neumáticos para realizar tareas de manera automática y secuencial en un patrón repetitivo ABAB. A continuación, presento un ejemplo básico de un circuito de este tipo:

Descripción del Circuito Electro Neumático Automático ABAB:

Componentes Eléctricos:

Sensor de Proximidad A (SA):

Detecta si un objeto está presente o ausente en una posición específica (fase A).

Sensor de Proximidad B (SB):

Detecta si un objeto está presente o no en otra posición específica (fase B).

PLC (Controlador Lógico Programable):

Programado para interpretar señales eléctricas y controlar la secuencia de operación del circuito.

Válvula Solenoide de 5/2 vías (VA, VB):

Controla el flujo de aire hacia un cilindro neumático.

Funcionamiento del Circuito:

Inicio:

El PLC inicia el ciclo y activa la fase A.

Fase A:

El cilindro neumático se mueve hacia la posición A automáticamente.

El sensor de proximidad A (SA) detecta la posición deseada y envía una señal al PLC.

Cambio a Fase B:

La válvula de control direccional A (VCDA) y la válvula de control direccional B (VCDB) están activadas por el PLC.

El cilindro se mueve hacia la posición B.

Fase B:

El sensor de proximidad B (SB) detecta la posición deseada y envía una señal al PLC.

Cambio a Fase A:

El PLC desactiva la válvula de control direccional B (VCDB) y activa la válvula de control direccional A (VCDA).

El cilindro se mueve nuevamente hacia la posición A.

Ciclo Repetido:

El ciclo A-B-A-B se repite de manera automática hasta que se detiene.

Este circuito automático ABAB permite que el cilindro se mueva secuencialmente entre dos posiciones predeterminadas en un patrón repetitivo, y se puede adaptar para realizar diversas operaciones en cada fase del ciclo según las necesidades específicas de la aplicación.

Es un circuito utilizado en diferentes aplicaciones tanto didácticas como en la industria.

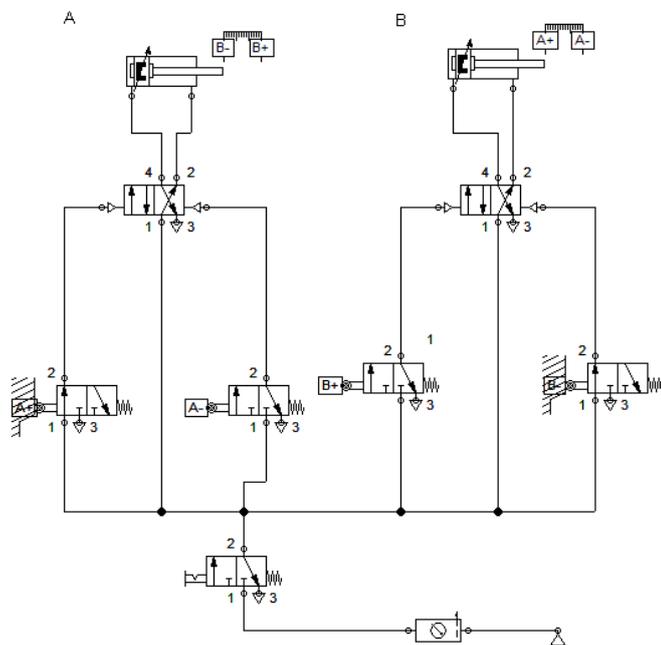


Figura 22
Circuitos Electro Neumático Automático ABAB
Programa FluidSIM 4.5

2.1.5. Circuitos de Cascada Neumática

Los circuitos de cascada neumática son configuraciones en las que varios elementos neumáticos (válvulas, cilindros, etc.) están conectados de tal forma que el accionamiento de uno de ellos desencadena el funcionamiento del siguiente. Estos sistemas se utilizan principalmente en automatización

y control de procesos industriales, donde se requiere la activación secuencial de varios actuadores o componentes neumáticos.

Características principales de un circuito en cascada neumática:

1. Activación secuencial: El principio clave de los circuitos neumáticos en cascada es que una etapa se acciona solo después de que la etapa anterior haya completado su ciclo. Esto asegura una secuencia controlada y precisa de operaciones.
2. Uso de válvulas de control: Para lograr la secuencia de acciones, se utilizan válvulas de control neumáticas, que permiten dirigir la presión del aire comprimido de manera adecuada entre las diferentes etapas.

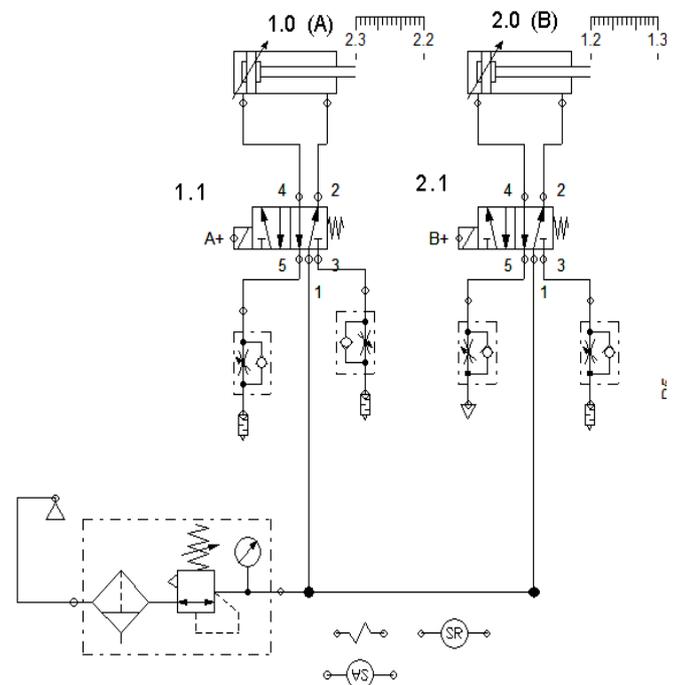


Figura 23
Circuito monoestable
Programa FluidSIM 4.5

Principio de funcionamiento:

- El circuito en cascada se basa en el control de la presión del aire comprimido mediante válvulas distribuidoras. Cada válvula está

conectada de manera que al finalizar el movimiento de un cilindro neumático o al completarse una operación, se envía una señal neumática a la siguiente válvula, activando la siguiente operación en la secuencia.

Ejemplo de aplicación:

- **Sistemas de automatización industrial:** Un ejemplo común de los circuitos en cascada neumáticos es en las líneas de ensamblaje automáticas, donde varias operaciones deben ejecutarse de manera secuencial. Por ejemplo, una vez que un cilindro neumático ha empujado una pieza a una posición determinada, esto activa la siguiente válvula para que otro cilindro realice una acción posterior, como la sujeción o perforación.

En resumen, los circuitos de cascada neumática permiten una secuencia de control efectiva en sistemas de automatización, garantizando que cada acción se realice en el momento adecuado mediante la activación controlada por aire comprimido de varios actuadores y válvulas.

2.1.6. Circuitos Electro Neumático Automático AABB

Los circuitos electro-neumáticos automáticos AABB son sistemas que combinan componentes eléctricos y neumáticos para realizar secuencias automáticas en procesos industriales. En este tipo de circuito, se utilizan señales eléctricas para controlar la operación de componentes neumáticos, como válvulas y actuadores, lo que permite un control más preciso y flexible que en los sistemas puramente neumáticos.

Características principales de los circuitos electro-neumáticos automáticos AABB:

1. **Combinación de electricidad y neumática:** Utilizan señales eléctricas (interruptores, relés, sensores, PLC) para

controlar la activación de componentes neumáticos, como válvulas y cilindros.

2. **Secuencia automática AABB:** El término "AABB" se refiere a una secuencia predefinida en la que dos cilindros neumáticos (A y B) realizan sus movimientos en un orden específico. En un ciclo AABB, el cilindro A se extiende y se retrae, seguido por la extensión y retracción del cilindro B.
3. **Uso de sensores o finales de carrera:** En este tipo de circuitos, los sensores o finales de carrera se emplean para detectar la posición de los cilindros y enviar una señal eléctrica que desencadena la siguiente acción en la secuencia. Esto permite automatizar el proceso sin intervención manual.
4. **Control mediante relés o PLC:** La lógica de control que define la secuencia AABB puede ser implementada mediante relés o, más comúnmente hoy en día, mediante un controlador lógico programable (PLC), lo que permite programar la secuencia y hacer ajustes fácilmente.

Secuencia AABB:

- A+: El cilindro A se extiende.
- A-: El cilindro A se retrae.
- B+: El cilindro B se extiende.
- B-: El cilindro B se retrae.

Ejemplo de funcionamiento de un circuito AABB:

1. **Paso 1 (A+):** Se envía una señal eléctrica que activa la válvula que controla el cilindro A, extendiéndolo.
2. **Paso 2 (A-):** Una vez que el cilindro A alcanza su posición extendida, un sensor envía una señal para que el cilindro A se retraiga.

3. Paso 3 (B+): Cuando el cilindro A está completamente retraído, se envía otra señal eléctrica que activa la válvula del cilindro B para que se extienda.
4. Paso 4 (B-): Finalmente, cuando el cilindro B alcanza su posición extendida, se envía una señal para retraer el cilindro B, completando el ciclo AABB.

empuje, prensado o montaje de piezas.

- Máquinas de ensamblaje: Estos circuitos son útiles para coordinar el movimiento de varios actuadores que necesitan trabajar en una secuencia específica para completar una tarea de ensamblaje.

En resumen, los circuitos electro-neumáticos automáticos AABB permiten automatizar secuencias de operación complejas mediante la combinación de señales eléctricas y neumáticas, facilitando el control eficiente y preciso de varios actuadores en procesos industriales.

Aplicaciones comunes:

- Líneas de producción automatizadas: Los circuitos electro-neumáticos AABB se utilizan en sistemas donde es necesario realizar movimientos repetitivos y secuenciales, como el

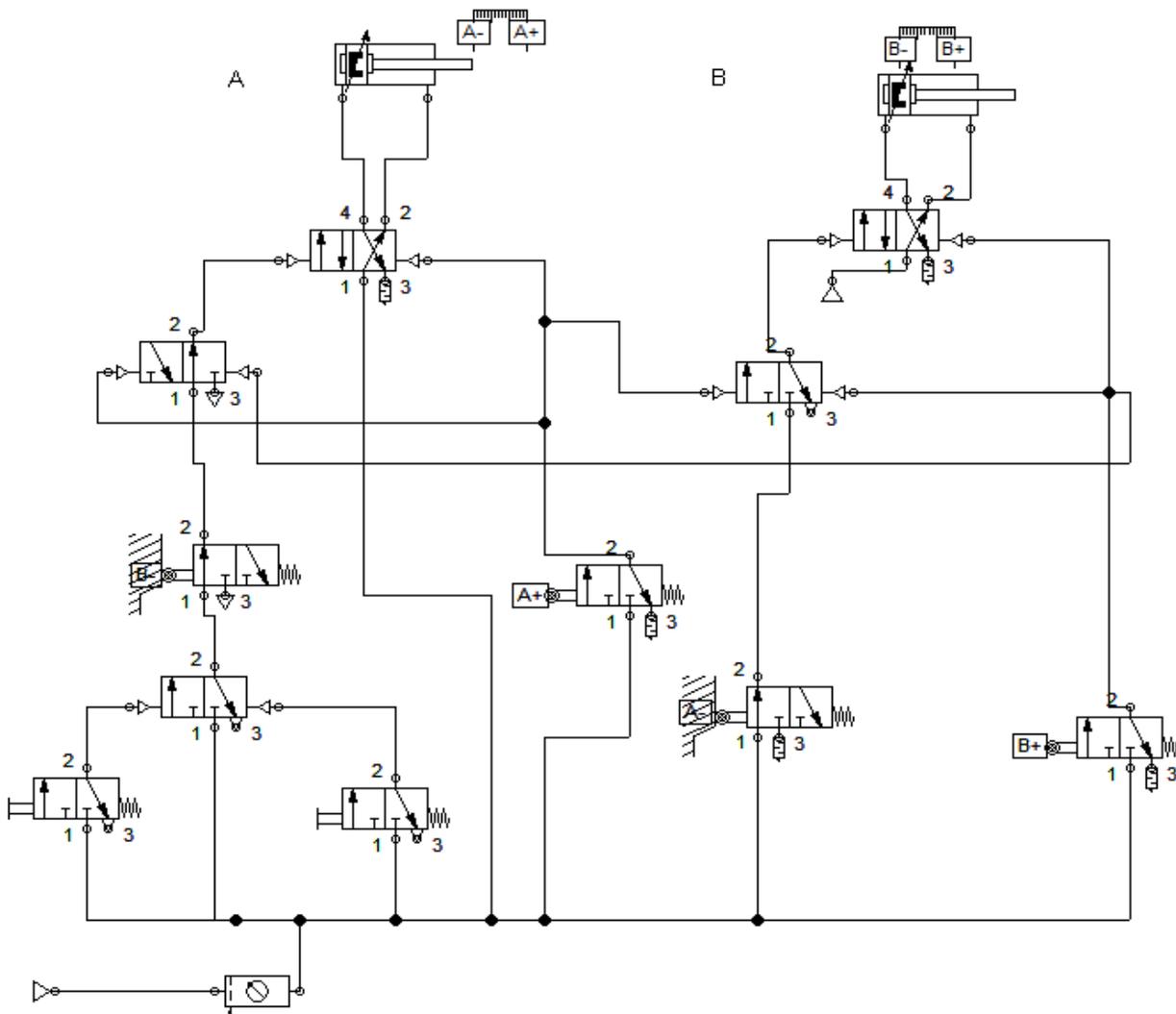


Figura 24
Circuito electroneumático A+A-B+B-

Programa FluidSIM 4.5

2.1.7. Circuitos Electro Neumáticos de más de dos Cilindros.

Los circuitos electro-neumáticos con más de dos cilindros son comúnmente utilizados en sistemas automatizados para controlar y coordinar el movimiento de varios actuadores neumáticos. Estos circuitos pueden ser diseñados para realizar diversas tareas, como ensamblaje, manipulación de objetos, transporte de materiales, entre otros. A continuación, proporciono una descripción general de un circuito electro-neumático con más de dos cilindros:

Componentes Básicos:

Fuente de Alimentación Eléctrica:

Suministra energía eléctrica al sistema.

Unidad de Control:

PLC (Controlador Lógico Programable) o similar, que controla el sistema en función de un programa preestablecido.

Válvulas Solenoides:

Controlan el flujo de aire hacia y desde los cilindros. Las válvulas pueden ser de 3/2 vías (controlan un cilindro) o de 5/2 vías (controlan dos cilindros).

Cilindros Neumáticos:

Actuadores que convierten la energía neumática en movimiento lineal. Pueden ser de simple o doble efecto.

Sensores:

Detectan la posición, sensores de presión u otros dispositivos que proporcionan retroalimentación al controlador.

Manifold:

Distribuidor que conecta las válvulas solenoides y los cilindros de manera eficiente.

Configuraciones Comunes:

Secuencia Simple de Cilindros:

Un cilindro se activa después del otro en una secuencia predeterminada. Puede ser útil para tareas secuenciales y simples.

Cilindros Paralelos:

Varios cilindros se activan simultáneamente. Útil cuando se necesita aplicar fuerza desde múltiples puntos o para tareas de sujeción.

Cilindros en Serie:

El movimiento de un cilindro activa directamente al siguiente. Útil para tareas de manipulación o transporte.

Circuitos con Válvulas de Retención:

Se utilizan para evitar que el aire fluya en direcciones no deseadas, manteniendo la presión en los cilindros.

Circuitos con Válvulas de Escape Rápido:

Permiten una descarga rápida del aire para detener rápidamente el movimiento de los cilindros.

Ejemplo de Diagrama de Circuitos:

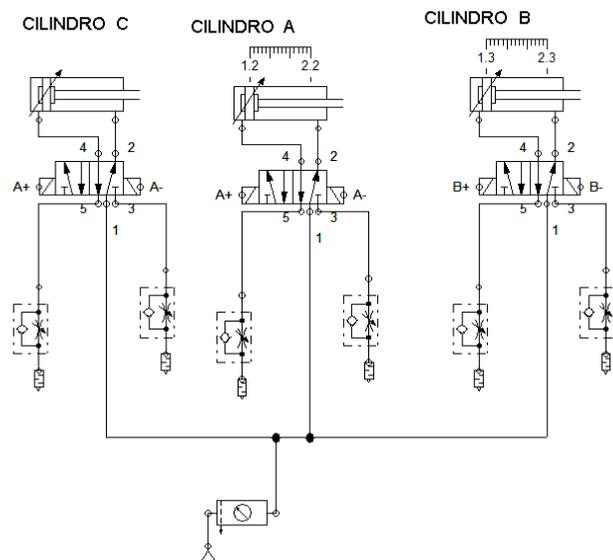


Figura 25
Circuitos Electro Neumáticos de más de dos Cilindros.
Programa FluidSIM 4.5

2.1.8. Válvula Check Pilotada



Figura 26
Válvula Check Pilotada
https://www.fluidpower.es/portfolios/valvula-antirretorno-pilotada/double-pilot-operated-check-valve-vbpde-3_4_8fk/

La "válvula de control pilotada" se refiere a una válvula de retención (o válvula de control) que está diseñada para ser controlada o pilotada por una señal externa. La función principal de una válvula de control es permitir que un fluido fluya en una dirección mientras evita que fluya en la dirección opuesta, lo que permite que el fluido fluya en una dirección solo.

Se utiliza un mecanismo externo, como un piloto o un actuador, para controlar la apertura o cierre de una válvula de control pilotada. Esto puede ser beneficioso en situaciones en las que se requiere un control del flujo más preciso y se requiere una respuesta rápida a los cambios en las condiciones del sistema.

El pilotaje de la válvula check puede realizarse mediante diferentes métodos, como el uso de presión, temperatura u otras señales para controlar la operación de la válvula. Estas válvulas son comúnmente utilizadas en sistemas hidráulicos, sistemas de agua y otros sistemas de fluidos donde es crucial controlar la dirección del flujo de manera eficiente.

Es importante consultar las especificaciones del fabricante y seguir las recomendaciones de instalación y operación para asegurar un

rendimiento óptimo de la válvula check pilotada en un sistema específico.

2.1.9. Válvula I.



Figura 27
Válvula de flujo de control.
Programa FluidSIM 4.5

Una válvula reguladora de caudal es un dispositivo que puede controlar la velocidad o la tasa de flujo de un fluido, como líquidos o gases, a través de un conducto o tubería. Su función principal es ajustar la apertura de la válvula para mantener un caudal constante o cambiar el caudal según las necesidades del sistema.

Las válvulas reguladoras de caudal pueden tener diferentes diseños y mecanismos, pero comparten la capacidad de controlar el flujo. Algunos tipos comunes de válvulas reguladoras de caudal incluyen:

Válvulas de globo: Estas válvulas tienen un cuerpo en forma de globo y un disco o tapón en su interior que se eleva o baja para controlar el flujo.

Válvulas de mariposa: Utilizan un disco en forma de disco o mariposa para regular el flujo. El disco gira alrededor de un eje en el centro de la tubería.

Válvulas de compuerta: Tienen un disco plano que se mueve perpendicularmente al flujo. Se utilizan comúnmente para abrir o cerrar



completamente el flujo, pero también pueden ser utilizadas para regular el caudal parcialmente.

Válvulas de aguja: Estas válvulas tienen un vástago cónico que gira dentro de un asiento. El vástago se ajusta correctamente para controlar el flujo.

El tipo de válvula de flujo de control que se elija dependerá de las características del sistema y las necesidades de control del flujo. Estas válvulas se utilizan para una amplia gama de aplicaciones, incluidos sistemas hidráulicos, procesos industriales, sistemas de agua y sistemas de calefacción.



Cuestionario

Capítulo II



¿Cuál es la función principal de los sensores eléctricos en un sistema electroneumático?

- A. Controlar motores y bombas.
- B. Detectar cambios en condiciones como presión, posición o temperatura.
- C. Programar y controlar el tiempo en un sistema.
- D. Amplificar señales eléctricas.

¿Cuál es el propósito de los interruptores de límite en un sistema neumático?

- A. Controlar la duración de la operación de válvulas.
- B. Activarse mecánicamente al alcanzar un límite predefinido en la posición de un componente neumático.
- C. Coordinar la secuencia de operación de varios componentes.
- D. Proporcionar retroalimentación sobre el estado de un cilindro.

¿Qué función cumplen las válvulas solenoides en un sistema neumático?

- A. Amplificar señales eléctricas.
- B. Controlar motores y bombas.
- C. Controlar el flujo de aire al abrir o cerrar el paso en una línea.
- D. Programar y controlar el tiempo en un sistema.

¿Cuál es el propósito de los relés en sistemas electroneumáticos?

- A. Proporcionar retroalimentación sobre el estado de un cilindro.
- B. Controlar el flujo de aire al abrir o cerrar el paso en una línea.
- C. Permitir el control de dispositivos de alta potencia con señales de baja potencia.
- D. Coordinar la secuencia de operación de varios componentes.

¿Cuál es la función de los temporizadores y contadores en un sistema electroneumático?

- A. Controlar el flujo de aire al abrir o cerrar el paso en una línea.
- B. Permitir el control de dispositivos de alta potencia con señales de baja potencia.
- C. Programar y controlar el tiempo y la cantidad de ciclos en un sistema.
- D. Proporcionar información visual sobre el estado y rendimiento del sistema.

¿Cuál es el papel de los Controladores Lógicos Programables (PLC) en un sistema electroneumático?

- A. Controlar el flujo de aire al abrir o cerrar el paso en una línea.
- B. Coordinar la secuencia de operación de varios componentes en sistemas complejos.
- C. Permitir el control de dispositivos de alta potencia con señales de baja potencia.
- D. Programar y controlar el tiempo y la cantidad de ciclos en un sistema.

¿Qué información proporcionan los Indicadores y Paneles de Control en un sistema electroneumático?

- A. Retroalimentación sobre el estado de un cilindro.
- B. Señales de alarma y estado de válvulas.
- C. Control del flujo de aire en una línea.
- D. Programación y control del tiempo en un sistema.



¿Cuál es la característica principal de un circuito electroneumático indirecto?

- A. Utiliza solo componentes eléctricos para realizar tareas específicas.
- B. Combina componentes hidráulicos y neumáticos.
- C. Emplea señales eléctricas para controlar válvulas neumáticas y otros dispositivos.
- D. No requiere la coordinación de actuadores y componentes neumáticos.

¿Qué función cumplen las señales eléctricas en un circuito electroneumático indirecto?

- A. Controlar motores y bombas.
- B. Coordinar la secuencia de operación de componentes hidráulicos.
- C. Activar válvulas neumáticas y otros dispositivos.
- D. Proporcionar retroalimentación sobre el estado de los actuadores.

¿Cuál es una característica clave de un circuito electroneumático semiautomático?

- A. Realiza tareas automáticamente sin intervención humana.
- B. Combina componentes eléctricos y neumáticos para realizar tareas específicas.
- C. No requiere la coordinación de actuadores y componentes neumáticos.
- D. Se basa únicamente en componentes hidráulicos.

¿Cómo se define la operación de un circuito electroneumático semiautomático?

- A. Totalmente automática, sin intervención del operador.
- B. Manual, con control exclusivo del operador.
- C. Automática con intervención del operador en ciertos momentos del proceso.
- D. Solo utiliza componentes eléctricos para el funcionamiento.

¿Cuál es la función principal de los circuitos electro-neumáticos con más de dos cilindros en sistemas automatizados?

- A. Controlar exclusivamente actuadores hidráulicos.
- B. Coordinar y controlar el movimiento de varios actuadores neumáticos.
- C. Realizar tareas manuales en sistemas industriales.
- D. Simplificar el control mediante el uso de un solo cilindro.

¿Para qué tipo de aplicaciones se diseñan comúnmente los circuitos electro-neumáticos con más de dos cilindros?

- A. Operaciones manuales en la industria.
- B. Transporte de materiales utilizando un solo cilindro.
- C. Sistemas automatizados que involucran ensamblaje, manipulación de objetos y transporte de materiales.
- D. Control exclusivo de válvulas neumáticas.

¿Cuál es la función principal de una válvula check pilotada en un sistema de fluidos?

- A. Permitir el flujo en ambas direcciones.
- B. Evitar el flujo en ambas direcciones.
- C. Permitir el flujo unidireccional.
- D. Controlar la temperatura del fluido.



¿Qué característica distingue a una válvula check pilotada de una válvula check convencional?

- A. Utiliza un piloto o actuador externo para su control.
- B. Se encuentra diseñada exclusivamente para sistemas hidráulicos.
- C. Permite el flujo en ambas direcciones sin restricciones.
- D. No requiere respuesta rápida a cambios en las condiciones del sistema.

¿Cuál es la función principal de una válvula reguladora de caudal en un sistema de fluidos?

- A. Evitar completamente el flujo del fluido.
- B. Mantener un caudal constante o variar el caudal según las necesidades del sistema.
- C. Controlar la temperatura del fluido.
- D. Permitir el flujo sin restricciones en todas las situaciones.

¿Qué parámetro controla una válvula reguladora de caudal en un conducto o tubería?

- A. Presión del fluido.
- B. Temperatura del fluido.
- C. Volumen del fluido.
- D. Velocidad del fluido.



03

OLEODINÁMICA

3.1. Elementos Oleohidráulicos

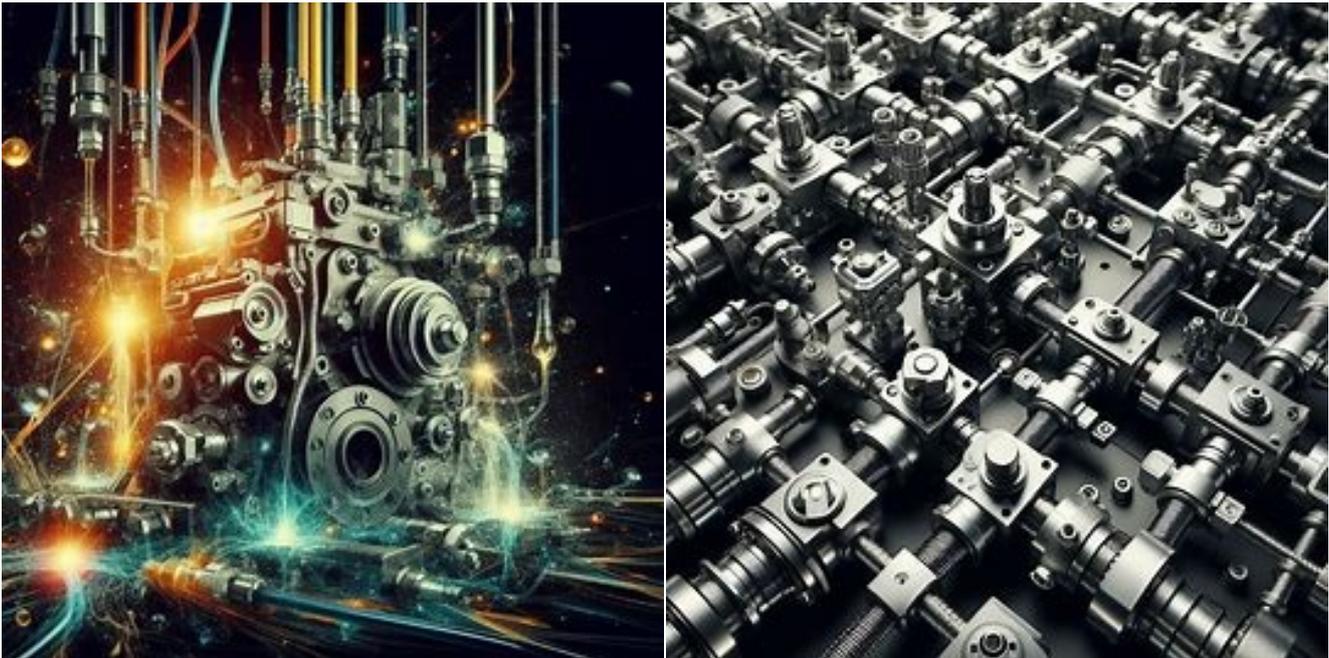


Figura 28
Bomba hidráulica izquierda, Válvulas hidráulicas derecha.

Los elementos oleohidráulicos son componentes utilizados en sistemas que emplean fluidos hidráulicos (generalmente aceite) para transmitir fuerza y energía. Estos sistemas oleohidráulicos son comúnmente utilizados en maquinaria industrial, equipos móviles, sistemas de control, y diversas aplicaciones donde se requiere una transmisión de energía eficiente. Aquí hay algunos elementos oleohidráulicos comunes:

Cilindros Hidráulicos:

Función: Transforman la energía hidráulica en movimiento lineal.

Aplicaciones: Elevación, sujeción, empuje, tracción, etc.

Válvulas Hidráulicas:

Función: Controlan el flujo y la presión en el sistema neumático.

Tipos: Válvulas direccionales, de control de presión, de control de caudal, etc.

Bombas Hidráulicas:

Función: Generan presión en el fluido para que pueda realizar trabajo.

Tipos: Bombas de paletas, bombas de pistones, bombas de engranajes, etc.

Actuadores Hidráulicos:

Función: Convierten la presión hidráulica en movimiento mecánico.

Ejemplos: Motores hidráulicos, cilindros rotativos.

Filtros y Depuradores:

Función: Mantienen la pureza del fluido hidráulico al filtrar impurezas.

Importancia: Evitan el desgaste prematuro y el mal funcionamiento de los componentes.

Acumuladores Hidráulicos:

Función: Almacenan energía hidráulica para proporcionar un flujo constante o responder rápidamente a demandas de carga.

fluido transporta la presión que genera la bomba a los actuadores.

Tuberías y Conexiones:

Función: Transportan el fluido hidráulico entre los diversos componentes del sistema.

Manómetros y Sensores de Presión:

Función: Monitorean la presión del sistema para garantizar un funcionamiento seguro y eficiente.

Unidades de Control:

Función: Gobiernan el funcionamiento global del sistema, a menudo utilizando controladores electrónicos.

Accesorios y Válvulas de Seguridad:

Función: Garantizan la seguridad y protegen el sistema de posibles fallas o sobrepresiones.

La correcta selección, instalación y mantenimiento de estos elementos oleohidráulicos son esenciales para garantizar un rendimiento óptimo y duradero de los sistemas hidráulicos en una amplia gama de aplicaciones.

Las bombas hidráulicas producen un flujo de fluido a alta presión al transformar la energía mecánica en energía hidráulica. Este proceso es fundamental en sistemas hidráulicos, donde se requiere transmitir energía para realizar trabajo, como levantar objetos pesados, mover equipos industriales o cualquier otra aplicación que involucre fuerzas considerables. Aquí hay algunos tipos comunes de bombas hidráulicas:

3.1.1. Bombas

Son elementos que generan energía para poder transmitir presión en el fluido y que puedan realizar las operaciones para las que se encuentran diseñadas.

Tomando en cuenta que las presiones que necesitan una bomba hidráulica es elevada para los trabajos que deben realizar en consideraciones a otros sistemas ya que el



Figura 29
Bomba hidráulica de pistones axiales.
<https://es.zhenyuanhydraulic.com/hydraulic-pump/hitachi/zx200-pump-hpv118-hydraulic-main-pump-9105726.html>

Bomba de Engranajes:

Características:

Dos engranajes que generan el flujo de fluido.

Simple y económica.

Adecuada para aplicaciones de baja a mediana presión.

Aplicaciones: Sistemas de lubricación, sistemas de dirección asistida.



Figura 30
Bomba hidráulica de engranajes internos

Bomba de Paletas:

Características:

Paletas que se mueven radialmente para crear el flujo.

Diseño compacto y versátil.

Adecuada para aplicaciones de baja a mediana presión.

Aplicaciones: Máquinas herramienta, sistemas de frenos hidráulicos.



Figura 31
Bomba hidráulica de paletas

Bomba de Pistones Axiales:

Características:

Pistones que se mueven axialmente para generar el flujo a gran presión que permitan realizar actividades de gran demanda.

Alta eficiencia en los sistemas hidráulicos y capacidad de alta presión.

Adecuada para aplicaciones de alta presión y de alta precisión que permitan realizar trabajos que necesiten gran potencia y por ende mayor presión en los actuadores finales para realizar un trabajo.

Aplicaciones: Maquinaria pesada, sistemas hidrostáticos.

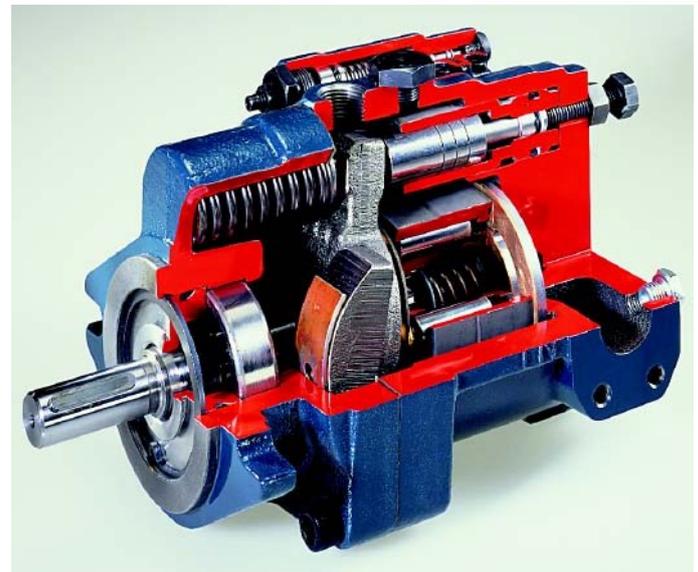


Figura 32
Bomba hidráulica de pistones axiales

Bomba de Pistones Radiales:

Características:

Pistones que se mueven radialmente para crear el flujo.

Alta eficiencia y capacidad de alta presión.

Adecuada para aplicaciones de alta presión.

Aplicaciones: Sistemas industriales, prensas hidráulicas.



Figura 33
Bomba hidráulica de pistones axiales

Bomba de Diafragma:

Características:

Movimiento de diafragma que genera el flujo.
Adecuada para aplicaciones que requieren una operación hermética.

Aplicaciones: Industria química, manejo de fluidos corrosivos.

Bomba Centrífuga (utilizada como bomba hidráulica):

Características:

Utiliza el principio de la fuerza centrífuga para generar flujo.
Adecuada para aplicaciones de baja presión y grandes volúmenes.

Aplicaciones: Sistemas de refrigeración, sistemas de suministro de agua.



Figura 34
Bomba centrífuga

Se debe seleccionar la bomba adecuada para las necesidades específicas de la aplicación teniendo en cuenta la presión, el caudal, la eficiencia y la viscosidad del fluido. Para garantizar un funcionamiento confiable y una vida útil prolongada de la bomba

hidráulica, también es necesario un mantenimiento y monitorización regulares.

3.1.2. Reservorios

Los reservorios hidráulicos, también conocidos como tanques hidráulicos o depósitos de fluido, son componentes esenciales en sistemas hidráulicos. Su función principal es almacenar y suministrar el fluido hidráulico necesario para el correcto funcionamiento del sistema.



Figura 35
Tanque hidráulico.
<https://machineryline.cl/-/venta/depositos-hidraulicos/para-maquinaria-de-construccion/Caterpillar/273-6050--23112309213334281000>

Características y Funciones:

Almacenamiento de Fluido:

Los reservorios almacenan el fluido hidráulico cuando no está en uso en el sistema. Esto ayuda a mantener una reserva de fluido disponible para las operaciones futuras.

Separación de Aire y Contaminantes:

Los reservorios están diseñados para permitir que el aire y las impurezas en el fluido se separen y se asienten, facilitando la eliminación de estos contaminantes a través de medios como filtros o decantadores.

Regulación de Niveles de Fluido:

Algunos reservorios cuentan con indicadores de nivel de fluido que permiten a los operadores monitorear visualmente la cantidad de fluido presente en el sistema.

Enfriamiento del Fluido:

Los reservorios también pueden tener funciones de enfriamiento, donde el fluido circula a través de intercambiadores de calor o radiadores para disipar el calor producido por el sistema.

Compensación de Volumen:

Ayudan a compensar cambios en el volumen del fluido debido a variaciones de temperatura. Esto evita presiones excesivas en el sistema.

Tipos de Reservorios:**Reservorios Abiertos:**

Están abiertos a la atmósfera y permiten que el fluido se expanda o contraiga con los cambios de temperatura. Son comunes en sistemas industriales.

Reservorios Cerrados:

Sellados y presurizados para evitar la entrada de aire y mantener el fluido en condiciones específicas. Se utilizan en sistemas donde la temperatura y la contaminación deben controlarse minuciosamente.

Reservorios de Diafragma:

Utilizan un diafragma para separar el fluido hidráulico del aire. Se utilizan en aplicaciones donde es crucial evitar la entrada de aire al sistema.

Reservorios de Múltiples Secciones:

Tienen compartimentos separados para diferentes funciones, como almacenamiento de fluido, separación de aire y enfriamiento.

Consideraciones de Diseño y Mantenimiento:

Los reservorios deben diseñarse teniendo en cuenta la capacidad total de fluido

necesaria, la viscosidad del fluido y las condiciones de funcionamiento.

El mantenimiento regular, que incluye la limpieza del reservorio y la verificación de niveles de fluido, es esencial para un rendimiento óptimo del sistema hidráulico.

Al proporcionar un suministro y control adecuados del fluido hidráulico, los reservorios hidráulicos juegan un papel importante en garantizar que los sistemas hidráulicos funcionen de manera eficiente y confiable.

3.1.3. Acumulador

Un acumulador hidráulico es un dispositivo utilizado en sistemas hidráulicos para almacenar energía en forma de fluido presurizado. Este almacenamiento de energía puede liberarse cuando sea necesario para proporcionar un impulso adicional de potencia o para mantener la presión en el sistema. Los acumuladores hidráulicos son fundamentales mejorando la eficiencia y la operatividad de los sistemas hidráulicos en una variedad de aplicaciones.



Figura 36
Acumulador de membrana.

Tipos de Acumuladores Hidráulicos:

Acumuladores de Diafragma:

Utilizan un diafragma flexible para separar el fluido hidráulico y el gas prensado.

Son compactos y adecuados para aplicaciones sensibles al peso.

Acumuladores de Pistón:

Tienen un pistón móvil que se comprime contra un gas prensado para almacenar energía.

Ofrecen mayor capacidad de almacenamiento de energía que los acumuladores de diafragma.

Acumuladores de Veleta (Bladder):

Utilizan una vejiga de elastómero para separar el fluido hidráulico y el gas prensado.

Proporcionan una buena capacidad de almacenamiento y son versátiles.

Funciones Principales:**Almacenamiento de Energía:**

Los acumuladores almacenan energía hidráulica bajo presión cuando el sistema no está en uso.

Absorción de Golpes y Pulsaciones:

Ayudan a suavizar los golpes y pulsaciones en el sistema, proporcionando un suministro de fluido adicional cuando es necesario.

Compensación de Fugas y Pérdidas de Presión:

Compensan las fugas y pérdidas de presión en el sistema, manteniendo la presión constante.

Suministro de Energía en Emergencias:

En caso de una pérdida de energía, los acumuladores pueden suministrar fluido a ciertos actuadores para garantizar una operación segura.

Aplicaciones Comunes:**Sistemas Hidráulicos Móviles:**

Equipos de construcción, vehículos agrícolas, maquinaria forestal.

Maquinaria Industrial:

Prensas hidráulicas, máquinas de inyección de plástico, prensas de estampado.

Sistemas de Frenos Hidráulicos:

En vehículos y maquinaria.

Sistemas de Energía Renovable:

Almacenamiento de energía en sistemas hidráulicos para generación de energía.

Sistemas de Suspensión Hidráulica:

En vehículos y equipos para proporcionar una conducción suave y estable.

Consideraciones de Diseño y Mantenimiento:

La selección del tipo y tamaño correctos de acumulador depende de la aplicación específica y los requisitos del sistema.

El mantenimiento regular, que incluye la inspección de la vejiga o diafragma.

Los acumuladores hidráulicos son componentes esenciales que mejoran la eficiencia y la funcionalidad de los sistemas hidráulicos al proporcionar almacenamiento de energía y suavizar las variaciones de presión.

3.1.4. Válvula de Alivio

Es un componente crucial en sistemas hidráulicos que se utiliza para proteger el sistema contra presiones excesivas. Su función principal es aliviar el exceso de presión en el sistema permitiendo que el fluido escape a un depósito de retorno o a un lugar de baja presión. Esto ayuda a prevenir daños en los componentes del sistema debido a presiones peligrosas.

Se utiliza como una válvula de seguridad en los sistemas hidráulicos debido a las altas presiones a las que están expuestas.



Figura 37
Válvula de alivio

<https://induretros.com/producto/valvula-de-alivio-principal-caterpillar-320c/>

Características y Funciones:

Ajuste de Presión:

La válvula de alivio puede ajustarse para abrirse y aliviar la presión cuando esta alcanza un nivel predefinido.

Mantenimiento de la Presión Segura:

Mantiene la presión dentro de límites seguros para prevenir daños en el sistema.

Válvula Normalmente Cerrada:

En condiciones normales, la válvula permanece cerrada, permitiendo que el sistema funcione a presiones normales.

Apertura Automática:

Cuando la presión excede el límite establecido, la válvula se abre automáticamente para permitir que el fluido escape y reduzca la presión.

Tipos de Válvulas de Alivio:

Válvula de Alivio Directo:

Se abre directamente cuando la presión en la entrada supera el valor de ajuste.

Válvula de Alivio Pilotada:

La válvula principal es operada por un piloto. Puede proporcionar una supervisión más precisa.

Válvula de Alivio Balanceada:

Diseñada para minimizar la variación en la presión de alivio debido a cambios en la carga del sistema.

Aplicaciones Comunes:

Sistemas Hidráulicos Industriales:

Maquinaria pesada, prensas hidráulicas, sistemas de control.

Equipos Móviles:

Excavadoras, grúas, vehículos agrícolas.

Sistemas de Frenos Hidráulicos:

En vehículos y maquinaria para evitar presiones excesivas.

Sistemas de Potencia Hidráulica:

Generadores hidráulicos, sistemas de energía renovable.

Sistemas de Suspensión Hidroneumática:

Para mantener la presión en rangos seguros en sistemas de suspensión.

Consideraciones de Diseño y Mantenimiento:

Es crucial seleccionar la válvula de alivio adecuada para la aplicación específica, considerando la capacidad de flujo, la presión máxima del sistema y otros factores.

El mantenimiento regular, que incluye la verificación de ajustes y la inspección de posibles fugas, es esencial para garantizar la funcionalidad y seguridad continuas.

Las válvulas de alivio hidráulicas son elementos de seguridad críticos en sistemas hidráulicos, y su correcto funcionamiento es esencial para prevenir daños costosos y garantizar la seguridad del sistema y de las personas que trabajan con él.

3.1.5. Válvula de Secuencia

La válvula de secuencia hidráulica es un componente utilizado en sistemas hidráulicos para controlar el orden secuencial de operaciones en un actuador hidráulico. Su función principal es asegurar que ciertos movimientos o funciones se realicen en un orden específico antes de permitir que otra acción tenga lugar.

Características y Funciones:

Control Secuencial:

La válvula de secuencia se utiliza para controlar la secuencia de operaciones en un sistema hidráulico.

Ajuste de Prioridades:

Permite establecer prioridades entre diferentes actuadores o funciones, asegurando que ciertos movimientos se completen antes de que otros comiencen.

Prevención de Movimientos Indeseados:

Evita que ciertos actuadores se muevan antes de que se haya completado una operación específica.

Tipos de Válvulas de Secuencia:

Válvula de Secuencia de Presión:

Se abre cuando la presión alcanza un valor preestablecido, permitiendo que el actuador se mueva.

Válvula de Secuencia de Flujo:

Se abre cuando cierto caudal de fluido ha pasado a través de la válvula, controlando así la velocidad de movimiento del actuador.

Válvula de Secuencia de Piloto:



Figura 38

Válvula de secuencia piloto

<https://rodavigo.net/es/p/valvula-limitadora-de-presion-pilotada-tipo-dr10-5-5x100y-ref-r900596766/573R900596766>

Utiliza una válvula piloto para regular la apertura y cierre de la válvula principal, lo que permite un control más preciso

Aplicaciones Comunes:

Sistemas de Elevación:

En maquinaria industrial para asegurar el levantamiento o descenso ordenado de cargas.

Operaciones de Prensado:

En prensas hidráulicas para controlar la secuencia de las operaciones de conformado.

Sistemas de Cilindros Múltiples:

En sistemas con varios cilindros hidráulicos para coordinar sus movimientos.

Máquinas Herramienta:

En tornos, fresadoras u otras máquinas para controlar operaciones secuenciales.

Procesos de Inyección:

En máquinas de moldeo por inyección para asegurar la secuencia correcta de inyección y retracción.

Consideraciones de Diseño y Mantenimiento:

La selección adecuada de la válvula de secuencia depende de los parámetros indicados como requisitos de funcionamiento.

El mantenimiento regular, incluida la inspección de posibles fugas o bloqueos, es esencial para garantizar un rendimiento consistente.

3.1.6. Válvula Reguladora de Presión

Es un componente utilizado en sistemas hidráulicos para controlar y mantener la presión del fluido a un nivel predefinido. Su función principal es asegurar que la presión en un determinado punto del sistema se mantenga dentro de los límites deseados, independientemente de las variaciones en la carga o en las condiciones de funcionamiento.



Figura 39

Válvula reguladora de presión

Características y Funciones:**Control Preciso de Presión:**

La válvula regula y controla la presión del fluido hidráulico para mantenerla constante o dentro de un rango específico.

Ajuste de Presión:

Manualmente ajusta la presión de trabajo según los requisitos de la aplicación.

Compensación de Variaciones de Carga:

Mantiene la presión constante incluso cuando hay cambios en la carga del sistema.

Protección contra Sobrepresión:

Evita que la presión en el sistema exceda niveles seguros, protegiendo así los componentes y equipos.

Tipos de Válvulas Reguladoras de Presión:**Válvula Reguladora de Presión Directa:**

Regula la presión en función de la carga directamente conectada al lado de salida de la válvula.

Válvula Reguladora de Presión Pilotada:

Utiliza una válvula piloto para controlar la presión en el lado de salida, ofreciendo un control más preciso y flexible.

Válvula Reguladora de Presión Proporcional:

Ajusta la presión de manera proporcional a una señal de control eléctrica o mecánica, permitiendo un control muy preciso.

Aplicaciones Comunes:**Sistemas Hidráulicos Industriales:**

En maquinaria pesada, prensas hidráulicas, sistemas de control de procesos.

Equipos Móviles:

En vehículos y maquinaria para regular la presión en sistemas hidráulicos.

Sistemas de Potencia Hidráulica:

En sistemas de energía hidráulica para controlar la presión en generadores y motores.

**Sistemas de Frenos Hidráulicos:**

Para regular la presión en sistemas de frenos, garantizando un frenado controlado.

Consideraciones de Diseño y Mantenimiento:

La selección de la válvula reguladora de presión adecuada depende de la operatividad y del sistema hidráulico.

El mantenimiento regular, que incluye la verificación de ajustes y la inspección de posibles fugas, es crucial para garantizar un rendimiento óptimo y seguro del sistema hidráulico.



CUESTIONARIO

CAPÍTULO III

CUESTIONARIO CAPÍTULO III

¿Cuál es la función principal de los cilindros hidráulicos en un sistema oleohidráulico?

- A. Generar presión en el fluido.
- B. Mantener el flujo y la presión del fluido bajo control.
- C. Transformar la energía hidráulica en movimiento lineal.
- D. Filtrar impurezas del fluido.

¿Cuál es la función de las válvulas hidráulicas en un sistema oleohidráulico?

- A. Generar presión en el fluido.
- B. Transformar la energía hidráulica en movimiento lineal.
- C. Mantener el flujo y la presión del fluido bajo control.
- D. Almacenar energía hidráulica.

¿Cuál es el propósito principal de las bombas hidráulicas en un sistema oleohidráulico?

- A. Mantener la pureza del fluido hidráulico.
- B. Mantener el flujo y la presión del fluido bajo control.
- C. Generar presión en el fluido para realizar trabajo.
- D. Almacenar energía hidráulica.

¿Qué función desempeñan los actuadores hidráulicos en un sistema oleohidráulico?

- A. Mantener el flujo y la presión del fluido bajo control.
- B. Mantener la pureza del fluido hidráulico.
- C. Transformar la energía hidráulica en movimiento mecánico.
- D. Monitorear la presión del sistema.

¿Por qué son importantes los filtros y depuradores en un sistema oleohidráulico?

- A. Para almacenar energía hidráulica.
- B. Para garantizar la seguridad del sistema.
- C. Para evitar el desgaste prematuro y el mal funcionamiento de los componentes.
- D. Para transportar el fluido hidráulico entre componentes.

¿Qué papel desempeñan los acumuladores hidráulicos en un sistema oleohidráulico?

- A. Controlar el flujo y la presión del fluido.
- B. Transformar la energía hidráulica en movimiento lineal.
- C. Almacenar energía hidráulica para proporcionar un flujo constante o responder rápidamente a demandas de carga.
- D. Monitorear la presión del sistema.

¿Cuál es la función de las tuberías y conexiones en un sistema oleohidráulico?



- A. Filtrar impurezas del fluido.
- B. Mantener la pureza del fluido hidráulico.
- C. Controlar el flujo y la presión del fluido.
- D. Transportar el fluido hidráulico entre los diversos componentes del sistema.

¿Qué tarea realizan los manómetros y sensores de presión en un sistema oleohidráulico?

- A. Monitorear la presión del sistema para garantizar un funcionamiento seguro y eficiente.
- B. Transformar la energía hidráulica en movimiento mecánico.
- C. Generar presión en el fluido para realizar trabajo.
- D. Gobernar el funcionamiento global del sistema.

¿Cuál es la función principal de las unidades de control en un sistema oleohidráulico?

- A. Generar presión en el fluido.
- B. Almacenar energía hidráulica.
- C. Gobernar el funcionamiento global del sistema, a menudo utilizando controladores electrónicos.
- D. Mantener el flujo y la presión del fluido bajo control.

¿Por qué son esenciales los accesorios y válvulas de seguridad en un sistema oleohidráulico?

- A. Para transformar la energía hidráulica en movimiento lineal.
- B. Para garantizar la seguridad y proteger el sistema de posibles fallas o sobrepresiones.
- C. Controlar el flujo y la presión del fluido.
- D. Para transportar el fluido hidráulico entre componentes.



SOLUCIONARIO

CAPÍTULO I

¿Qué representa la Revolución Industrial en términos de automatización?

- A. Un aumento en la productividad de las fábricas**
- B. La introducción de robots industriales
- C. La creación de máquinas de transferencia
- D. El desarrollo de sistemas oleohidráulicos

¿Cuáles son las dos ramas de la Mecánica de Fluidos?

- A. Hidráulica y Electricidad
- B. Neumática y Robótica
- C. Hidráulica y Neumática**
- D. Mecánica y Termodinámica

¿Qué transmite y controla la hidráulica?

- A. Fuerzas y movimientos mediante líquidos**
- B. Fuerzas y movimientos mediante gases
- C. Energía eléctrica
- D. Energía cinética

¿De dónde proviene el término "neumática" y cómo se utiliza comúnmente?

- A. Proviene del latín y se utiliza para describir fenómenos eléctricos.
- B. Proviene del griego y se refiere al estudio de los líquidos.
- C. El término proviene del griego y se refiere a los fenómenos relacionados con el aire comprimido.**
- D. Proviene del inglés y se utiliza en mecánica de fluidos.

¿Cómo se reduce el volumen del aire en un sistema de aire comprimido?

- A. Aspirando aire a través de una válvula de salida.
- B. Liberándolo a un depósito con presión.
- C. Comprimiéndolo mediante un motor eléctrico.**
- D. Aumentando su densidad en un depósito.

¿Qué establece la Clase ISO 1 en términos de calidad del aire comprimido?



- A. Asegura una pureza del 100%.
- B. Determina criterios para el contenido de contaminantes y aceite.**
- C. Garantiza la máxima pureza del aire.
- D. Establece restricciones para la utilización segura.

¿Qué caracteriza a la Clase 0 en cuanto a calidad del aire comprimido?

- A. Asegura una pureza del 100%.
- B. Establece criterios para la pureza y la seguridad.
- C. Exige un nivel mínimo de contaminación.
- D. Fue desarrollada para aplicaciones en las cuales la pureza es fundamental.**

¿Cuál es una ventaja del aire comprimido?

- A. Alta densidad y peso.
- B. Alta presión operativa.
- C. Bajos costos operativos.**
- D. Limitada aplicabilidad.

¿Qué propiedad física del aire comprimido se destaca?

- A. Volumen indefinido.**
- B. Peso superior al agua.
- C. Presencia en el vacío.
- D. Color, olor y sabor distintivos.

¿Qué cambios de estado experimenta el aire comprimido según las propiedades químicas?

- A. Se condensa en hielo a altas temperaturas.
- B. Se evapora a bajas temperaturas.
- C. Se transforma en gas a elevadas temperaturas.**
- D. Se descompone en elementos más simples.

CAPÍTULO II

¿Cuál es la función principal de los sensores eléctricos en un sistema electroneumático?

- A. Controlar motores y bombas.
- B. Detectar cambios en condiciones como presión, posición o temperatura.**
- C. Programar y controlar el tiempo en un sistema.
- D. Amplificar señales eléctricas.

¿Cuál es el propósito de los interruptores de límite en un sistema neumático?

- A. Controlar la duración de la operación de válvulas.
- B. Activarse mecánicamente al alcanzar un límite predefinido en la posición de un componente neumático.**
- C. Coordinar la secuencia de operación de varios componentes.
- D. Proporcionar retroalimentación sobre el estado de un cilindro.

¿Qué función cumplen las válvulas solenoides en un sistema neumático?

- A. Amplificar señales eléctricas.
- B. Controlar motores y bombas.
- C. Controlar el flujo de aire al abrir o cerrar el paso en una línea.**
- D. Programar y controlar el tiempo en un sistema.

¿Cuál es el propósito de los relés en sistemas electroneumáticos?

- A. Proporcionar retroalimentación sobre el estado de un cilindro.
- B. Controlar el flujo de aire al abrir o cerrar el paso en una línea.
- C. Permitir el control de dispositivos de alta potencia con señales de baja potencia.**
- D. Coordinar la secuencia de operación de varios componentes.

¿Cuál es la función de los temporizadores y contadores en un sistema electroneumático?

- A. Controlar el flujo de aire al abrir o cerrar el paso en una línea.
- B. Permitir el control de dispositivos de alta potencia con señales de baja potencia.
- C. Programar y controlar el tiempo y la cantidad de ciclos en un sistema.**
- D. Proporcionar información visual sobre el estado y rendimiento del sistema.

¿Cuál es el papel de los Controladores Lógicos Programables (PLC) en un sistema electroneumático?

- A. Controlar el flujo de aire al abrir o cerrar el paso en una línea.
- B. Coordinar la secuencia de operación de varios componentes en sistemas complejos.**
- C. Permitir el control de dispositivos de alta potencia con señales de baja potencia.
- D. Programar y controlar el tiempo y la cantidad de ciclos en un sistema.

¿Qué información proporcionan los Indicadores y Paneles de Control en un sistema electroneumático?

- A. Retroalimentación sobre el estado de un cilindro.
- B. Señales de alarma y estado de válvulas.**
- C. Control del flujo de aire en una línea.
- D. Programación y control del tiempo en un sistema.

¿Cuál es la característica principal de un circuito electroneumático indirecto?

- A. Utiliza solo componentes eléctricos para realizar tareas específicas.
- B. Combina componentes hidráulicos y neumáticos.
- C. Emplea señales eléctricas para controlar válvulas neumáticas y otros dispositivos.**
- D. No requiere la coordinación de actuadores y componentes neumáticos.

¿Qué función cumplen las señales eléctricas en un circuito electroneumático indirecto?

- A. Controlar motores y bombas.
- B. Coordinar la secuencia de operación de componentes hidráulicos.
- C. Activar válvulas neumáticas y otros dispositivos.**
- D. Proporcionar retroalimentación sobre el estado de los actuadores.

¿Cuál es una característica clave de un circuito electroneumático semiautomático?

- A. Realiza tareas automáticamente sin intervención humana.
- B. Combina componentes eléctricos y neumáticos para realizar tareas específicas.
- C. No requiere la coordinación de actuadores y componentes neumáticos.**
- D. Se basa únicamente en componentes hidráulicos.

¿Cómo se define la operación de un circuito electroneumático semiautomático?

- A. Totalmente automática, sin intervención del operador.
- B. Manual, con control exclusivo del operador.
- C. Automática con intervención del operador en ciertos momentos del proceso.**
- D. Solo utiliza componentes eléctricos para el funcionamiento.

¿Cuál es la función principal de los circuitos electro-neumáticos con más de dos cilindros en sistemas automatizados?

- A. Controlar exclusivamente actuadores hidráulicos.
- B. Coordinar y controlar el movimiento de varios actuadores neumáticos.**
- C. Realizar tareas manuales en sistemas industriales.
- D. Simplificar el control mediante el uso de un solo cilindro.

¿Para qué tipo de aplicaciones se diseñan comúnmente los circuitos electro-neumáticos con más de dos cilindros?

- A. Operaciones manuales en la industria.
- B. Transporte de materiales utilizando un solo cilindro.
- C. Sistemas automatizados que involucran ensamblaje, manipulación de objetos y transporte de materiales.**
- D. Control exclusivo de válvulas neumáticas.

¿Cuál es la función principal de una válvula check pilotada en un sistema de fluidos?

- A. Permitir el flujo en ambas direcciones.**
- B. Evitar el flujo en ambas direcciones.
- C. Permitir el flujo unidireccional.
- D. Controlar la temperatura del fluido.

¿Qué característica distingue a una válvula check pilotada de una válvula check convencional?

- A. Utiliza un piloto o actuador externo para su control.**
- B. Se encuentra diseñada exclusivamente para sistemas hidráulicos.
- C. Permite el flujo en ambas direcciones sin restricciones.
- D. No requiere respuesta rápida a cambios en las condiciones del sistema.

¿Cuál es la función principal de una válvula reguladora de caudal en un sistema de fluidos?

- A. Evitar completamente el flujo del fluido.
- B. Mantener un caudal constante o variar el caudal según las necesidades del sistema.**
- C. Controlar la temperatura del fluido.
- D. Permitir el flujo sin restricciones en todas las situaciones.

¿Qué parámetro controla una válvula reguladora de caudal en un conducto o tubería?

- A. Presión del fluido.**
- B. Temperatura del fluido.
- C. Volumen del fluido.
- D. Velocidad del fluido.

CAPÍTULO III

¿Cuál es la función principal de los cilindros hidráulicos en un sistema oleohidráulico?

- A. Generar presión en el fluido.
- B. Mantener el flujo y la presión del fluido bajo control
- C. Transformar la energía hidráulica en movimiento lineal.**
- D. Filtrar impurezas del fluido.

¿Cuál es la función de las válvulas hidráulicas en un sistema oleohidráulico?

- A. Generar presión en el fluido.
- B. Transformar la energía hidráulica en movimiento lineal.
- C. Mantener el flujo y la presión del fluido bajo control.**
- D. Almacenar energía hidráulica.

¿Cuál es el propósito principal de las bombas hidráulicas en un sistema oleohidráulico?

- A. Mantener la pureza del fluido hidráulico.
- B. Mantener el flujo y la presión del fluido bajo control
- C. Generar presión en el fluido para realizar trabajo.**
- D. Almacenar energía hidráulica.

¿Qué función desempeñan los actuadores hidráulicos en un sistema oleohidráulico?

- A. Mantener el flujo y la presión del fluido bajo control
- B. Mantener la pureza del fluido hidráulico.
- C. Transformar la energía hidráulica en movimiento mecánico.**
- D. Monitorear la presión del sistema.

¿Por qué son importantes los filtros y depuradores en un sistema oleohidráulico?

- A. Para almacenar energía hidráulica.
- B. Para garantizar la seguridad del sistema.
- C. Para evitar el desgaste prematuro y el mal funcionamiento de los componentes.**
- D. Para transportar el fluido hidráulico entre componentes.



¿Cuál es la función principal de los acumuladores hidráulicos en un sistema oleohidráulico?

- A. Mantener el flujo y la presión del fluido bajo control
- B. Transformar la energía hidráulica en movimiento lineal.
- C. Almacenar energía hidráulica para proporcionar un flujo constante o responder rápidamente a demandas de carga.**
- D. Monitorear la presión del sistema.

¿Cuál es la función de las tuberías y conexiones en un sistema oleohidráulico?

- A. Filtrar impurezas del fluido.
- B. Mantener la pureza del fluido hidráulico.
- C. Controlar el flujo y la presión del fluido.
- D. Transportar el fluido hidráulico entre los diversos componentes del sistema.**

¿Qué tarea realizan los manómetros y sensores de presión en un sistema oleohidráulico?

- A. Monitorear la presión del sistema para garantizar un funcionamiento seguro y eficiente.**
- B. Transformar la energía hidráulica en movimiento mecánico.
- C. Generar presión en el fluido para realizar trabajo.
- D. Gobernar el funcionamiento global del sistema.

¿Cuál es la función principal de las unidades de control en un sistema oleohidráulico?

- A. Generar presión en el fluido.
- B. Almacenar energía hidráulica.
- C. Gobernar el funcionamiento global del sistema, a menudo utilizando controladores electrónicos.**
- D. Mantener el flujo y la presión del fluido bajo control

¿Por qué son esenciales los accesorios y válvulas de seguridad en un sistema oleohidráulico?

- A. Para transformar la energía hidráulica en movimiento lineal.
- B. Para garantizar la seguridad y proteger el sistema de posibles fallas o sobrepresiones.**
- C. Para controlar el flujo y la presión del fluido.
- D. Para transportar el fluido hidráulico entre componentes.



BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

- Argón González G. (2017). Introducción A La Potencia Fluida – Neumática E Hidráulica Para Ingenieros. Thomson.
- Prieto Ortiz, J. (2016). Máquinas E Instalaciones Hidráulicas Y Eólicas. Alfaomega.
- Walters, R. (2010). Hydraulic And Electric-Hydraulic Control System. Book Springer.
- Argón González G. (2017). Introducción A La Potencia Fluida – Neumática E Hidráulica Para Ingenieros. (pp. 67-138) Thomson.
- Pedroza, Edmundo. (2018). Hidráulica básica. [Versión electrónica]. Editorial Gema Alín Martínez Ocampo. Recuperado de https://www.imta.gob.mx/biblioteca/libros_html/hidraulica/Libro-hidraulica-basica.pdf.
- Gilberto Sotelo. (2020). Apuntes de Hidráulica. Recuperado de https://www.ingenieria.unam.mx/deptohidraulica/publicaciones/pdf_publicaciones/Hidraulica%20II.pdf.
- Álvarez G. J. L. (2002). El principio de la inercia. Revista Ciencias, 67, 4-15.
- Barros M. J. F. Romero C. A. E. (2010). Aprendizaje de la Hidráulica en un ejercicio argumentativo con estudiantes de Ingeniería. Memorias del Segundo Congreso Nacional de Investigación en educación en ciencias y tecnología. Cali, Colombia.
- Callejas M. O., Morales D. O. U., Bernal H. F. M. y Goris M. N. C. (2016). Manual de prácticas FESA PIV I06. México: FES Acatlán, Programa de Ingeniería Civil. Recuperado el 2 de febrero de 2018 de: <http://www.ingenieria.acatlan.unam.mx/media/vinculos/2016/02/FESA%20PIC%20I06%20R01H%20Tuberias.pdf>
- Corominas J. (1973). Breve diccionario etimológico de la lengua castellana. Madrid: Editorial Gredos.
- Deltawerken (2004). La molécula del agua. Recopilado de <http://www.deltawerken.com/La-Mol%C3%A9cula-de-Agua/1568.html>
- Figueroa S. K., Garay T. A., Quiceno P. V. V., Toro C. V. y Córdoba C. (2010). Conservación de la materia y combustión. Tomado de: <http://conservaciondelamteriaycombustion.blogspot.mx>
- Frazier A. H. (1974). Water Current Meters in the Smithsonian Collection of the Museum of History and Technology, Washington: Smithsonian Institution Press.
- García R. B. E. (2011). Puente de hidrógeno. Tomado de: <http://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/handle/123456789/15878>
- Hewitt, P. G., (2007). Física Conceptual. Décima edición. México: Pearson Educación.
- Hinojosa R. M., Reyes M. M. E. (2001). La rugosidad de las superficies: Topometría, Revista de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León. IV (11) 27-33.
- Hoyos P. F. (2001). Sobre hombros de gigantes. La formación del concepto de inercia. Colombia: Hombre Nuevo Editores.



- IQuímicas. (2012). Definiciones de: masa, volumen, densidad, energía y trabajo. Recuperado de: <http://iquimicas.com/clases-de-quimica-general-definiciones-de-masa-volumen-densidad-energia-y-trabajo-leccion-de-quimica-n-2/>
- Kay M. (2008). Practical Hydraulics. New York, NY: Taylor and Francis.
- Levi Enzo. (1985). El Agua según la Ciencia, Evolución de la Hidráulica. Volumen I. México: UNAM.
- Liñán M. A. (2009). Las ecuaciones de Euler de la mecánica de fluidos. En Galindo T. A. y López P. M (Ed.), La obra de Euler: tricentenario del nacimiento de Leonhard Euler (1707-1783) (pp. 151-177). Madrid: Instituto de España.
- Matallana M. D. M., Duarte J. G., Fonseca M. (2006). Aportes significativos que construyeron el concepto de la cantidad de movimiento lineal desde los griegos hasta el siglo XVII. Revista Colombiana de Física, 38 (2), 722-725.
- Nekrazov B. (1966). Hidráulica. Moscú: Editorial Mir.
- Ostermann F. y Moreira M. A. (2000). Física contemporánea en la escuela secundaria: una experiencia en el aula involucrando formación de profesores. Enseñanza de las Ciencias. 18 (3), 391-404.
- Porto A. A. (Sin año). Curso de Biología. Departamento de Biología, IES María Cásares. Recopilado de: <http://www.bionova.org.es/biocast/tema04.htm>
- Rodríguez, P. D. P y González, F. J. (2004). La historia de la ciencia como herramienta para la construcción de significados en los cursos de física universitarios: un ejemplo en fuerza y movimiento. Recuperado de http://www.pedagogica.edu.co/storage/tesd/articulos/tesd12_06arti.pdf.
- Román R.N. (1999). Sobre las interacciones fundamentales, las partículas elementales y las teorías de campos. BURAN (Rama Estudiantes del IEEE) 9(1), 41-44.
- Rodríguez M. F. y García D. J. E. (2011). ¿Qué diferencias hay entre el conocimiento cotidiano y el conocimiento científico de docentes en formación sobre el concepto de energía? Revista Investigación en la Escuela, 75, 63-71.
- Rouse, H., Ince S. (1957). History of Hydraulics. Iowa: Institute of Hydraulics Research, State University of Iowa.
- Solbes, J. y Traver, M. (2001). Resultados obtenidos introduciendo historia de la ciencia en las clases de física y química: mejora de la imagen de la ciencia y desarrollo de actitudes positivas. Enseñanza de las Ciencias, 19 (1), 151-162.
- Sotelo A. G. (1999). Hidráulica General Volumen 1 Fundamentos. México: Editorial Limusa.
- Vischer D. (1987). Daniel Bernoulli and Leonard Euler, the advent of hydromechanics. En G Garbrecht (ed.), Hydraulics and Hydraulic Research: A Historical Review (pp. 145-156). Rotterdam-Boston.



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PELILEO

ISBN: 978-9942-686-26-8



9 789942 686268

Educación gratuita y de calidad